JUGEND + TECHNIK

Heft 11
November 1985
1,20 M



Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

JUGEND+TECHNIK



Noch steht die Wette ...

Schachcomputer Chess-Master

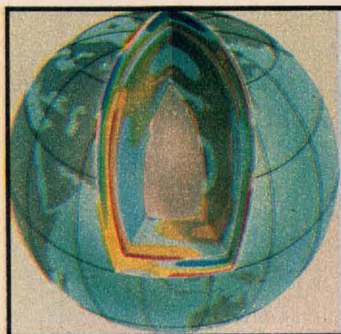
Seite 856

Heft 11
November 1985

33. Jahrgang

Inhalt

Fotos: Archiv; Hein; JW-Bild/Krause; Oberst



Seismische Tomographie

Blick in die Erde

Seite 808

Bezirks-MMM in Berlin

Spitzen-Technik

Seite 813

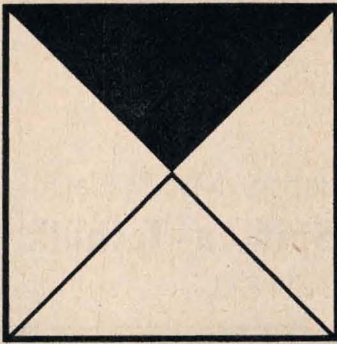




Pflicht und Kür beim

Motorradkunstfahren

Seite 820



Das Gelungene

Nach einem relativ schlechten Juli-Heft (ausgenommen natürlich das Kräderkarussell) kam ein erstklassiges August-Heft in die Zeitungskioske. Das Heft ist Euch rundum gelungen!

Norbert Fiedler
7700 Hoyerswerda

Die Lücke

Ich las mit großem Interesse den Beitrag „Informatik" von Dr. Bohmüller. Die aufgezählten Beispiele gewähren aber nur einen kleinen Einblick in die Technologien der Informatik/Informationsanbietung/Informationsverarbeitung. Ich finde, daß auf dem Gebiet der Informatik noch eine recht große Informationslücke besteht – die „Technologie der Kommunikation" ist meiner Meinung nach für den Laien allerdings noch zu fachmännisch dargestellt. Einfach wurde dagegen die Struktur des Bildschirmtextes in diesem Beitrag erläutert.

Uwe Lehmann
4202 Merseburg

Der Ärger

Es wäre wirklich schön, wenn Ihr solch einen interessanten, ausführlichen und sehr informativen Beitrag wie „Die Fontänen von Sanssouci" auch über das Schiffshebewerk Niederfinow bringen könntet. Ich war vor kurzem dort und bedauerte es sehr, daß es keinerlei Informationsmaterial gab.

Burkhardt Merker
1500 Potsdam

Die Pflicht

Leider kann ich Euch jetzt erst mein Lob für das Kräderkarussell im Juli-Heft aussprechen. Ich hatte nämlich mit meiner ETZ 250 einen schweren Verkehrsunfall, den ich nicht selbst verursacht habe. Ich kollidierte frontal mit einem Pkw. Am Unfalltag trug ich die zweiteilige Kombination, die ihr unlängst in Eurem Heft vorgestellt habt. Ich muß ehrlich sagen, sie hat mich vor großen und schmerzhaften Wunden geschützt und ist selbst trotz großer Belastung nur gering – einige Schürfstellen – beschädigt. Übrigens finde ich es sehr gut, daß eine Sturzhelmpflicht eingeführt wird, wie Ihr in Eurem Beitrag schreibt. Auch für Mopedfahrer. Dadurch gibt es sicher einige Verletzte, wenn nicht sogar Tote, bei Verkehrsunfällen weniger.

Bodo Hahn
6605 Teichwolframsdorf

Die Richtung

Ihr habt im August-Heft „Glasfasern für kurze Strecken" vorgestellt. Der Artikel macht auf einfache Weise mit der doch recht komplizierten Problematik der Lichtwellenleiterkurzstreckenübertragung vertraut. Ich finde es wichtig und sehr gut, daß Ihr immer wieder auf solche zukunftsträchtigen Techniken und Technologien in Euren Beiträgen orientiert.

Jens Rössel
1407 Lehnitz

Der Schöne

Mit Interesse lese ich monatlich in der Bibliothek Eure Zeitschrift. Nun habe ich im Juli-Heft endlich mal einen schönen Schaltplan für einen Timer gefunden. „Schön" deshalb, weil er mit wenigen Bauelementen auskommt und sehr zuverlässig arbeitet. Ich verwende ihn als Belichtungsschaltuhr im Fotolabor.

Uwe Kunick
8019 Dresden

Der Effekt

Als technisch-wissenschaftlicher Mitarbeiter des Berliner Deutschen Theaters beschäftige ich mich seit einiger Zeit mit dem Einsatz von Laserlicht für die szenische Beleuchtung und als Effektlicht für Showdarbietungen. Erste Ergebnisse der praktischen Erprobung bestätigen die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten und den großen ästhetischen Reiz, den dieses neue Lichtmedium besitzt. Ich kann mir vorstellen, daß diese, etwas ungewöhnliche Verwendung des Lasers auch für jugendliche Leser von Interesse ist und wäre gern bereit, darüber zu berichten.

Karl Rhinow
1055 Berlin

... und wir freuen uns sehr über das interessante Angebot!





Post an:
JUGEND+TECHNIK
1026 Berlin, PF 43

Telefon: 22 33 427/428
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
stellvertretende Chefredakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker
Dipl.-Ing. Norbert Klotz
Redakteure: Jürgen Ellwitz,
Dipl.-Lehrer Wilhelm Hüls,
Dr.-Ing. Andreas Müller,
Dipl.-Journ. Barbara Peter,
Kurt Thiemann
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Georg Krause

Die Ahnung

Natürlich ist es sehr schwer, allen Wünschen Eurer Leser gerecht zu werden. Dennoch muß ich Euch in einer Sache kritisieren. Das ist die Qualität Eurer Farbfotos. Ich muß ehrlich sagen, auf einigen Fotos ahnt man mehr als man sieht! Peter Kirsch
1800 Brandenburg

Leider, leider. Allen Lesern sei versichert, an unseren Fotografen liegt es nicht...

Der Tip

Ihr bringt in Euren Heften öfter dufte Artikel über Computer, rechnergestützte Arbeitsplätze, Roboter usw. Ich interessiere mich sehr dafür und würde gern auch meine weitere berufliche Laufbahn in diese Richtung lenken. Die Lehre als Zerspanungsfacharbeiter habe ich erfolgreich abgeschlossen und möchte mich jetzt zum Programmierer qualifizieren. Wie kann ich das?
Andreas Romund
1114 Berlin

Du müßtest Dich an die Kaderabteilung oder – soweit vorhanden – Betriebsakademie Deines Betriebes wenden und Dich nach Lehrgängen für Programmierer erkundigen. Solche Weiterbildungskurse gibt es nämlich nur in den Betrieben, die auch über die Möglichkeiten verfügen, Programmierer einzusetzen. Du wirst also nicht überall Glück haben. Falls Dein oder umliegende Betriebe keine Programmierer einsetzen können und daher auch nicht ausbilden, erkundige Dich bei einem Betrieb des Kombinats Robotron über entsprechende Möglichkeiten. In jedem Stadtbezirk bzw. Kreis gibt es übrigens auch ein Berufsberatungszentrum, das über Berufe und Qualifizierungsmöglichkeiten informiert.

Der Laie

ABC-Mikroprozessortechnik – die Beiträge sind stets kurz, aber verständlich geschrieben. So ist es mir als absolutem Laien auf dem Gebiet des Programmierens durch Eure Reihe gelungen, einen immerhin beachtlichen Einblick zu gewinnen. Aber etwas gefällt mir nicht: es dauert so lange, bis die nächste Fortsetzung kommt. Heiko Wagner
9295 Wechselburg

Verkürz Dir doch die Zeit und schreib uns öfter mal, wie Dir die anderen Beiträge so gefallen...

Die Maschine

Im Juli hatte ich Gelegenheit, Euer Magazin zu bekommen. Am besten gefiel mir das „Kräderkarussell 85". Die ETZ 150 ist wirklich eine schöne Maschine. Autos, Motorräder, Technik überhaupt, interessieren mich sehr. Und die deutsche Sprache. Nach dem Abitur möchte ich Deutsch studieren.
Wtodzimierz Grabowski
62-100 Wagrowiec
VR Polen

Ideenwettbewerb des Präsidiums der KDT

für neue elektrische und elektronische Konsumgüter

Worum geht es?
Gesucht werden Ideen für neue Haushaltgeräte, neue Geräte der Unterhaltungselektronik, neue Produkte für Freizeit, Sport und Hobby, neues Auto- und Motorradzubehör, neue Spielwaren. Gefragt sind Ideen, um neue und höhere Gebrauchseigenschaften zu sichern, durch moderne Technologien den Produktionsverbrauch zu senken, Qualität, Funktionssicherheit und Lebensdauer zu erhöhen, die Produkte kleiner, leichter, formschön, gut handhabbar und servicefreundlich zu gestalten.

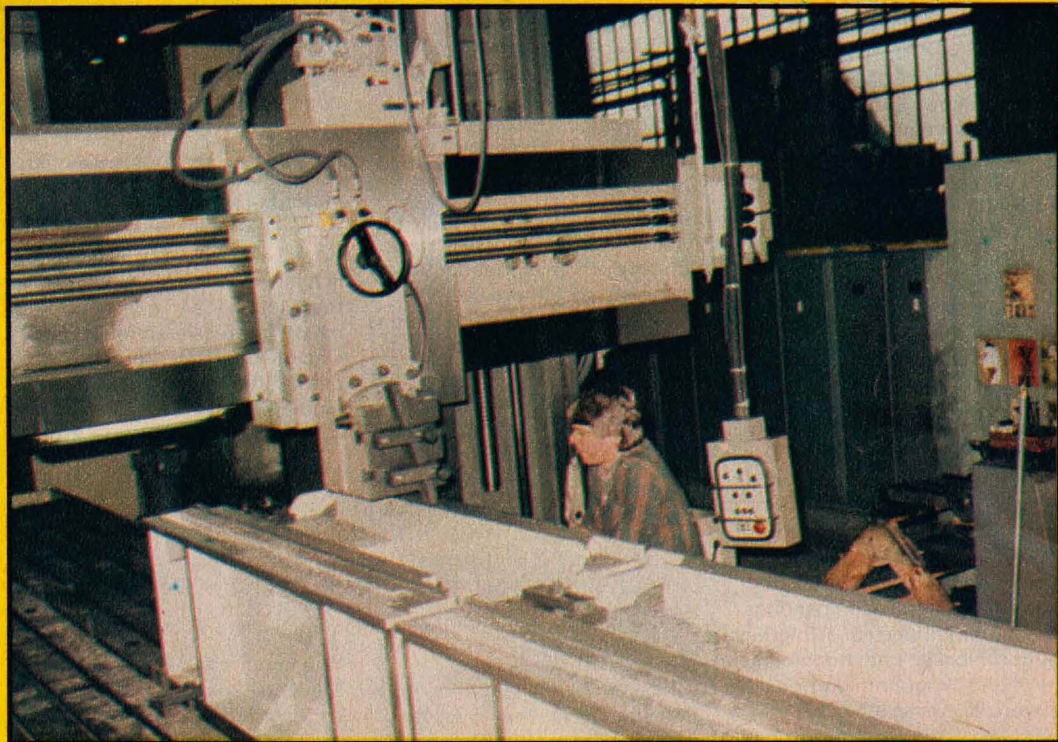
Wer kann teilnehmen?
Jeder! Vor allem aber sind Facharbeiter, Meister, Ingenieure, Wissenschaftler, Absolventen und Schüler angesprochen.

Wie kann man sich beteiligen?
Die Ideen können ab sofort bis 15. März 1986 über den Vorstand der Betriebssektion der Kammer der Technik oder direkt beim Präsidium der KDT, 1086 Berlin, Postfach 1315 unter dem Kennwort „Konsumgüter-Wettbewerb" eingereicht werden. Vorstände der Betriebssektionen oder des Bezirksverbandes der KDT geben auch gern weitere Auskünfte.

Welche Preise gibt es?
Vergeben werden als 1. Preis 10000 Mark, als 2. Preis 5000 Mark und als 3. Preis 3000 Mark. Sonderpreise können junge Hoch- und Fachschulkader, Neuerer, Facharbeiter im Alter bis zu 30 Jahren und Schüler erhalten.

Gestaltung: Birgit Oßwald, Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig
Die Zeitschrift wurde mit dem Orden „Banner der Arbeit" – Stufe II (1983), der Artur-Becker-Medaille in Gold (1963) und der Medaille für hervorragende Leistungen in der MMM-Bewegung (1973) ausgezeichnet.
Redaktionsbeirat:
Dr.-Ing. Peter Andrä, Dipl.-Ing. Werner Ausborn, Dr. oec. Klaus-Peter Dittmar, Prof. Dr. sc. techn. Lutz-Günter Fleischer, Ulrike Henning, Dr. paed. Harry Henschel, Dr. sc. agrar. Gerhard Holzapfel, Uwe Jach, OStR Ernst Albert Krüger, Dr. rer. nat. Jürgen Lademann, Dipl.-Ges.-Wiss. Werner Rösch, Dipl.-Ing. Rainer Rühlemann, Dr. phil. Wolfgang Spickermann, Dipl.-Ing. Päd. Oberst Hans-Werner Weber, Prof. Dr. sc. nat. Horst Wolffgramm
Herausgeber: Zentralrat der FDJ
Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor: Manfred Rucht
Redaktionsschluß: 30. September 1985

Erscheint monatlich, Preis 1,20 M; Bezug vierteljährl., Abo-Preis 3,60 M
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/Artikel Nr. 42934 (EDV)



In den Betrieben des Werkzeug- und Verarbeitungsmaschinenbaus der DDR ist die Auslastung der Grundfonds von 14,5 Stunden pro Kalendertag im Jahre 1980 auf 16,6 Stunden im Juli diesen Jahres gestiegen.
Was verbirgt sich hinter solchen nüchternen Zahlen? Wie sieht es konkret in einem Betrieb dieses Industriezweiges aus? Was bedeutet eine derartig hohe Grundfondsausnutzung für die Kollektive, für den einzelnen?
JU+TE besuchte die Jugendbrigade „Vorwärts" im VEB Werkzeugmaschinenkombinat „7. Oktober" Berlin.

In drei Schichten



18 Mann gehören dazu, Zerspanungsfacharbeiter, schon seit mehreren Jahren im Drei-Schicht-System tätig. Zum Kollektiv, das seit 1977 als Jugendbrigade „Vorwärts" besteht, zählen acht FDJler, auch drei vietnamesische Kollegen. Soweit die Statistik. Meister in der Brigade ist seit 1980 der 34jährige Wolfgang Stahl. „Eine ganz normale Truppe: Erfahrene Facharbeiter und Jungfacharbeiter, die sich noch entwickeln sollen und das in der Regel auch wollen. Und kommt was Neues auf uns zu, wird eben erst diskutiert, wie überall... Trotz der Arbeit in drei Schichten machen wir uns ein ‚Brigadeleben' möglich." So sieht's der Meister. Die Langhobelmaschine ist die wohl mächtigste Anlage im Bereich der Jugendbrigade: 18 Meter lang, 5 1/2 Meter breit und 5 Meter hoch. Hier arbeitet der 24jährige Hartmut Pinkwart. „Ich bin noch nicht lange in der Brigade, aber das Klima ist gut, der Meister in Ordnung, setzt sich für die Leute ein", äußert sich Hartmut.



Die Arbeit

Es bestehen fünf Arbeitsplatzgruppen: Die Anreißer, die einzigen Kollegen in der Brigade, die nur einschichtig tätig sind, be-

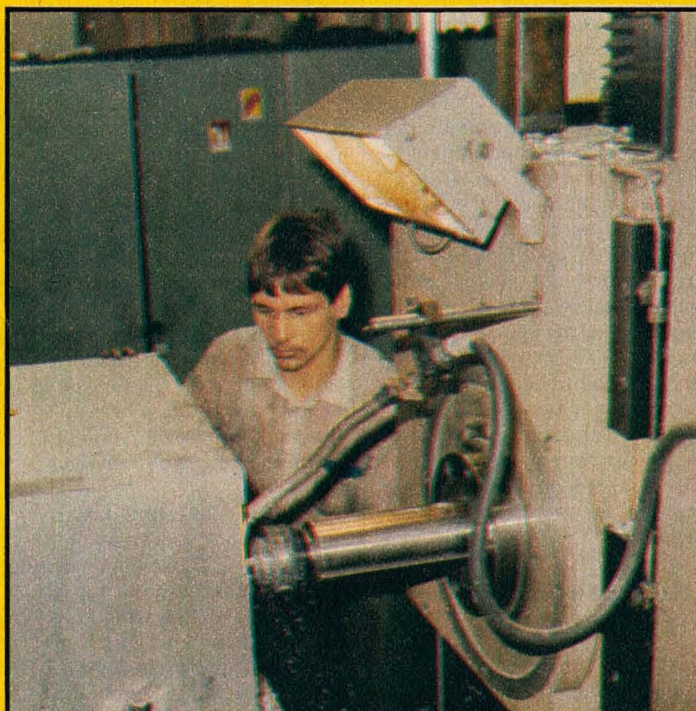


Abb. S.804
Die Langhobelmaschine ist ein wahrer Koloß: 18 Meter lang, 5 1/2 Meter breit und 5 Meter hoch.

Hartmut Pinkwart arbeitet an der Langhobelmaschine: „Ich bin noch nicht lange in der Brigade, aber das Klima ist gut, der Meister in Ordnung, setzt sich für die Leute ein."

Zum Arbeitsbereich der Jugendbrigade gehört dieses Bohrwerk.

Olaf Jentsch kontrolliert die Arbeit des konventionellen Bohrwerkes.

gründet durch den geringeren Umfang an anfallender Arbeit. Hier findet man erfahrene Fachkräfte, darunter ehemalige Bohrwerker. Dann gibt es das konventionelle und das NC-gesteuerte Bohrwerk. Die vierte und fünfte Arbeitsplatzgruppe beziehen sich auf das Fräswerk und die schon erwähnte Langhobelmaschine. Im Bereich Großmechanik, zu dem die Jugendbrigade gehört, werden Verkleidungen, Räderkästen, Tischbetten und andere Großteile für Zahnflankenschleifmaschinen bearbeitet. Bei diesen Schleifmaschinen handelt es sich in der Regel um Exportprodukte, von kleinen Serien bis hin zu Einzelanfertigungen nach speziellen Kundenwünschen. Mit ihnen können Zahnräder von 150mm bis zu mehr als 2,5m Durchmesser hergestellt werden. Für die größeren Durchmesser betragen die Hublängen der Maschinen bis zu einem halben Meter.

Schichtauslastung

Wolfgang Stahl arbeitete selbst lange Zeit in mehreren Schichten. Als Meister ist er heute in erster Linie in der Normalschicht tätig, nur ausnahmsweise springt er als Schichtmeister ein. Aber er kennt trotzdem sehr genau die Probleme, die sich für seine Brigade, für jeden einzelnen aus der Schichtarbeit ergeben. Um diese Probleme aus der Welt zu schaffen, macht er sich manchen Weg und manche Mühe. Seit zwölf Jahren Abgeordneter im Berliner Stadtbezirk Weißensee, ist ihm Engagement für andere schon zur Gewohnheit geworden. „Um die Besetzung aller Arbeitsplätze vor allem in wirklich jeder Spät- und Nachtschicht zu garantieren, müssen wir die Ausfallraten, die durch Urlaub, Krankheit, gesellschaftliche Freistellungen u.ä. entstehen, sorgfältig planen. Dies bis ins letzte zu beherrschen, macht in der Praxis mitunter noch Schwierigkeiten. Ebenso dürfen wir uns aber auch andere Ausfallzeiten, die durch Maschinenstillstände hervorgerufen werden, nicht leisten", erläutert Wolfgang. Und wenn doch einmal ein Arbeitsplatz verwaist bleibt?
Da denkt Wolfgang Stahl an ein Springersystem. In einem Fall wurde es bereits angewandt, mit dem jetzt als Anreißer tätigen 30jährigen Norbert Franke: „Ich habe zwölf Jahre in drei Schichten gearbeitet, am Bohrwerk. Weil ich da meine Erfahrungen habe, springe ich auch mal ein, wenn Not am Mann ist... Das war aber bis jetzt nur selten der Fall. Will man so ein Springersystem aufbauen und erweitern, muß man genügend Zeit zum Anlernen lassen, sonst wird bei den Aufgaben, die wir hier zu lösen haben, mehr Schaden angerichtet, als dann Nutzen herausspringt."



Holger Hoffmann, stellvertretender Bereichsleiter: „Die Zusammenarbeit mit den Technologen und Konstrukteuren muß effektiver werden, dann können wir auch den Arbeitsprozeß insgesamt verbessern."



Wolfgang Stahl, der Meister: „Eine meiner Aufgaben als Meister ist es, zum Vermeiden von Fehlern beizutragen und anzuleiten."

Arbeitszeitauslastung

Pünktlicher Schichtbeginn, Einhalten der Pausenzeiten – dazu gibt es heute keine Diskussionen mehr in der Jugendbrigade. „Vor vier Jahren war das noch anders", erzählt Wolfgang, „als wir uns sagten, daß es nicht so weitergehen dürfe und die ganze Frage stärker in den Wettbewerb eingebunden wurde – also auch in der Vergabe der Anteile für die Jahresendprämie. Und wenn es heute doch noch mal vorkommt, daß einer verschläft, wird das notiert und nachgearbeitet. Lohnabzüge oder sogar Beratungen mit der Konfliktkommission waren aber seit Jahren nicht mehr notwendig." Einen Sinn ergibt diese Disziplin jedoch nur, wenn auch immer dafür gesorgt ist, daß die zu bearbeitenden Teile zur richtigen Zeit am richtigen Arbeitsplatz sind, ihre Bewegung durch den Bereich also kontinuierlich erfolgt.
Olaf Jentsch, 20 Jahre, dazu: „Aus dem Bohrwerk kann ich nicht mehr herausholen, das wird sonst Ausschuß. Aber wenn ich nicht auf die Teile warten muß, macht das schon viel aus." Arbeitsorganisation also. Durch Neuerervorschläge konnte die Brigade bereits Arbeitsschritte



Im Gespräch – der Meister und der Anreißer Norbert Franke: „Das Springersystem ist möglich."
Fotos: Oberst

einsparen helfen, womit vor allem unnötige Transporte der relativ großen Teile vermieden werden, Verbesserungen der Technologie gewissermaßen – auch wenn sie keine Einsparungen in Millionenhöhe erreichen.
Die Organisation des Arbeitsprozesses weiter zu verbessern, ist auch Anliegen der Bereichsleitung. Holger Hoffmann, stellvertretender Leiter des Bereiches Großmechanik, verweist auf die jeden Dienstag und Donnerstag stattfindenden Meisterbesprechungen: „Dieser Turnus hat sich bewährt. Dort werden die dringlichsten Probleme sofort geklärt, anwesend sind der Operativtechnologe, ein Vertreter des Bereiches Betriebsmittel und Kollegen der Reparatur- und Ausrüstungsabteilung. Es geht einfach darum, diese Zusammenarbeit immer effektiver und flexibler zu machen."

Qualität

Dazu ist man in der Jugendbrigade mitten in der Diskussion. „Bei guten Facharbeitern steigt die Leistung kontinuierlich – bei guter Qualität. Bei den weniger erfahrenen muß ich auf den 100 Prozent Leistung bestehen, wird's mehr, leidet die Qualität oft darunter", sagt Wolfgang zu diesem Problem und fügt hinzu: „Meine Aufgabe als Meister ist es deshalb, dazu beizutragen und anzuleiten, Fehler zu vermeiden. Wie? Indem ein erfahrener Facharbeiter oder ich selbst gemeinsam mit den jüngeren Kollegen eventuelle Fehler analysiert und damit einem Wiederholen vorbeugt. Die Spezifik unserer Arbeit zwingt ja jeden, sich selbst zu kontrollieren. Und ich kann mich in der Regel darauf verlassen, daß fehlerhafte Teile nicht weitergegeben werden. Schließlich wollen auch wir unseren Beitrag zur Null-Fehler-Produktion unseres Betriebes leisten."

Modernisierung der Grundfonds

Holger Hoffmann umreißt die Perspektive des Betriebes, die natürlich den Bereich Großmechanik einschließt: „Obwohl es auch zukünftig darum gehen wird, Hilfsleistungen einzusparen, Maschinenausfälle und andere Stillstandszeiten zu vermeiden, hat das Werkzeugmaschinenkombinat seine Steigerung an industrieller Warenproduktion bis 1990 im wesentlichen über die verstärkte Anwendung von Wissenschaft und Technik zu erreichen." Hier gab und gibt es auch immer wieder Möglichkeiten für die Mitglieder der Jugendbrigade. „Die Gradeinteilung für das Prismenhobeln zum Beispiel war ungenau. Im Rahmen einer MMM-Aufgabe haben wir das Skalenband verbessert – eigentlich unverständlich, daß der Hersteller noch nicht auf so etwas gekommen ist. Mit neuen Ausrüstungen müssen wir immer erst eigene Erfahrungen machen, können sie manchmal entsprechend unseren Anforderungen verbessern", erzählt Wolfgang Stahl.

Stichwort „Rollende Woche"

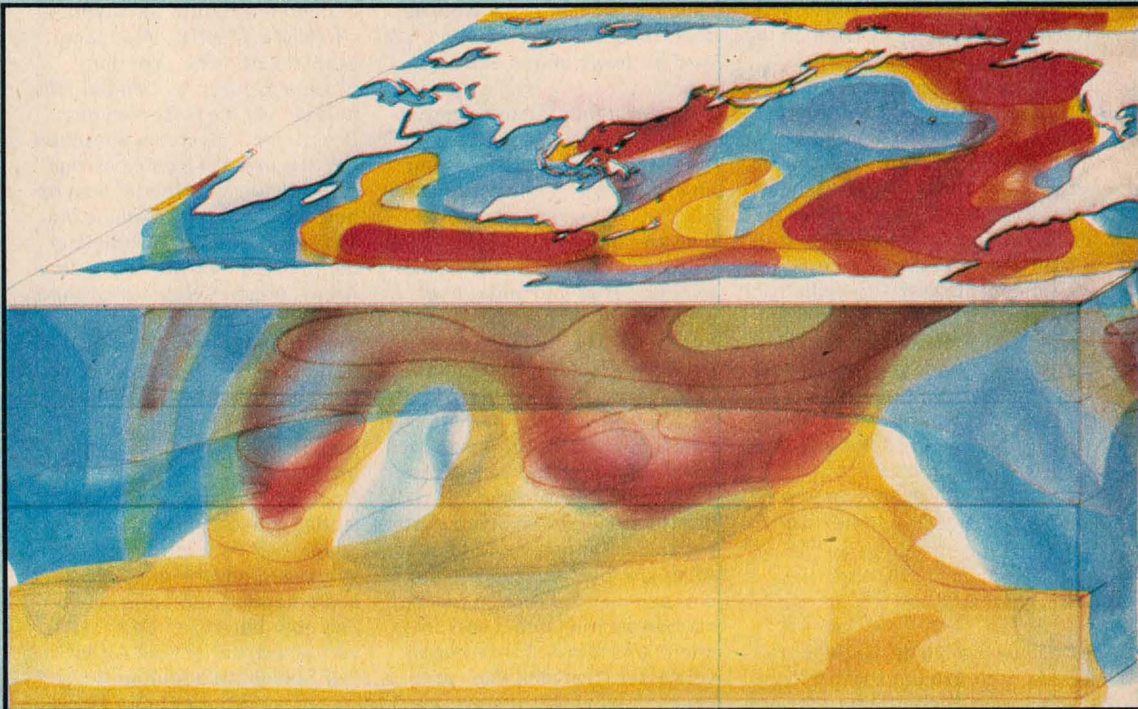
Sicher gibt es über die hohe Schicht- und Arbeitszeitauslastung, die Qualität und Modernisierung hinaus noch andere Faktoren, die Einfluß auf eine effektive Auslastung der Grundfonds haben. Dazu gehören auch die Bedingungen, die der einzelne Schichtarbeiter für sich im Betrieb und darüber hinaus vorfindet.
In den Konstruktionsabteilungen des Betriebes gibt es beispielsweise schon gute Erfahrungen mit CAD-Arbeitsplätzen. In der Jugendbrigade verfügt man „erst" über ein NC-gesteuertes Bohrwerk, was nicht heißen soll, daß die anderen Maschinen veraltet sind: das konventionelle Bohrwerk ist vier Jahre alt, die Langhobelmaschine wurde in diesem Jahr angeschafft. Die Ausstattung entspricht den gegenwärtigen Anforderungen; bei entsprechenden Investitionen wäre auch die bedienarme 2. und 3. Schicht möglich. Aber das hieße, den zweiten Schritt vor dem ersten zu tun. Stichwort „Rollende Woche". Wolfgang Stahl meint dazu: „Vor dem Übergang zur rollenden Schicht müssen wir die Reserven des Drei-Schicht-Systems ausschöpfen. Bei unserer Hochleistungsschicht zum Weltfriedenstag haben wir gemerkt, wo einige dieser Reserven, zum Beispiel bei der besseren Vorbereitung der Arbeit, liegen." Holger Hoffmann ergänzt: „In der rollenden Schicht muß natürlich auch garantiert sein, daß wir zu jeder Tages- und Nachtzeit alle anderen notwendigen Abteilungen im Betrieb haben, so die TKO oder die Instandhaltung."
Noch ist die Einführung der rollenden Schicht für die Großmechanik nicht spruchreif. Die im Werkzeugmaschinenkombinat auslernenden Lehrlinge schließen aber bereits einen Arbeitsvertrag ab, der auf die Arbeit in vier Schichten orientiert.

Ulrike Henning

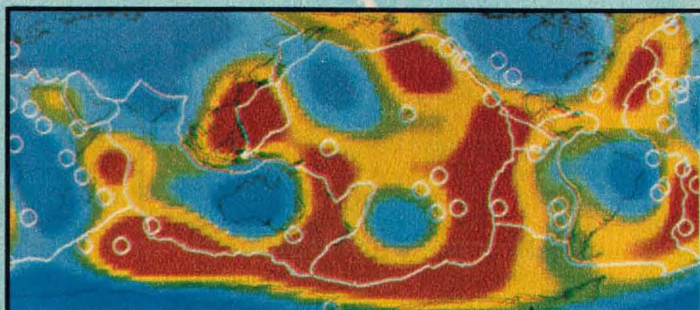
Eine Reise durch

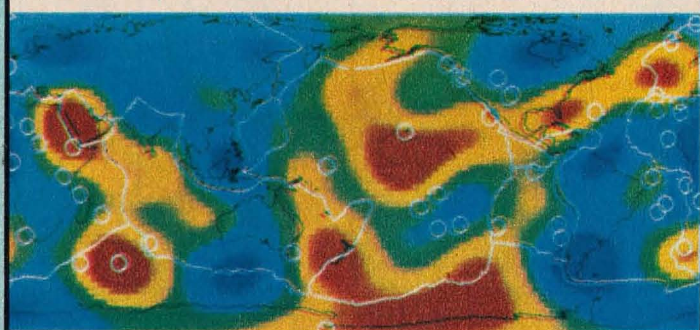
In den Lehrbüchern steht's und ist als säuberlich gezeichnete Abbildung zu bewundern, wie die Erde im Inneren aussieht. Ein schwerer Eisenkern, zweigeteilt, Schwerezentrum und Dynamo des Erdmagnetismus; ein mächtig ausgedehnter Mantel aus Silikaten des Eisens, Magnesiums und Aluminiums, in mehrere Schichten untergliedert; schließlich die im Vergleich dazu dünne Kruste aus leichteren sowie aus schwierig kristallisierbaren Stoffen; an ihrer Oberfläche die Reiche der Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre. Dieses Bild verdanken wir sowohl theoretischen Modellen über die Struktur der Erde als auch seismischen Messungen und Gesteinsanalysen.
In der jüngeren Zeit sind neue Wege zur Erforschung des Erdkörpers beschritten worden. Die seismische Tomographie ermöglicht es sogar, dreidimensionale Bilder aus dem Erdinnern zu gewinnen.

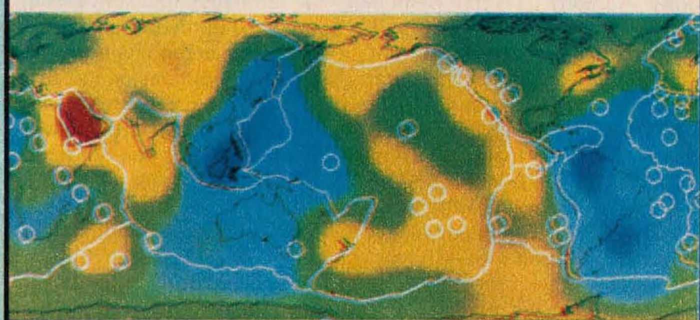
DIE ERDE



In der Abbildung sind drei Weltkarten dargestellt. Sie zeigen die Konturen der Kontinente, die Grenzlinien der Krustenschollen, die heißen Flekken und die Regionen unterschiedlicher Laufzeit der seismischen Wellen; dunkelrote Regionen sind heißer, blaue kälter als der Durchschnitt, und der Unterschied der Ausbreitungsgeschwindigkeit beträgt insgesamt 4 Prozent.

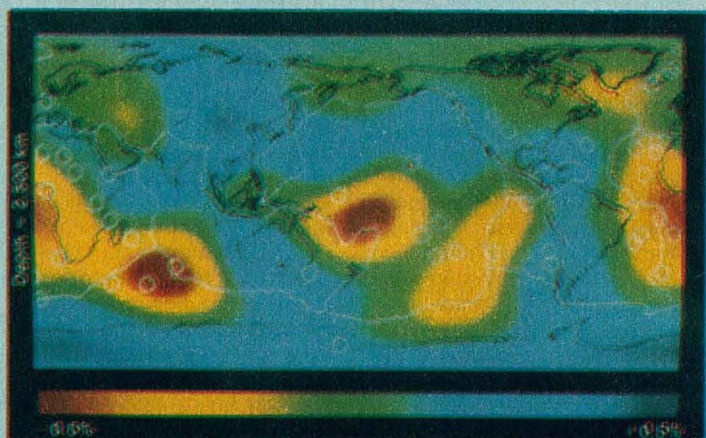






Dreidimensionale Darstellung des äußeren Erdmantęls. Heiße Anomalien zeichnen sich in der Computer-Falschfarbendarstellung in roten und gelben Tönen ab, grüne Bereiche zeigen kältere Gebiete.

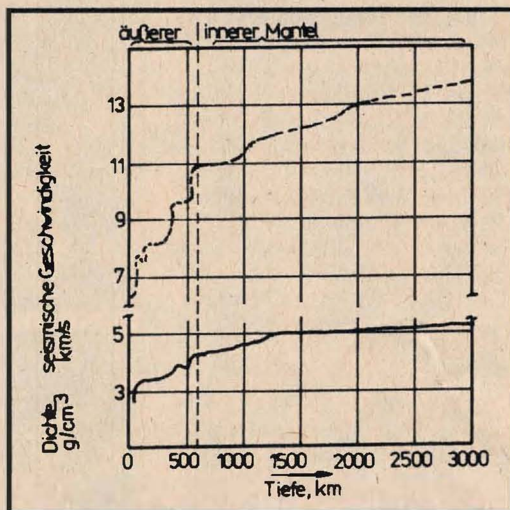




Verteilung heißerer und kälterer Regionen tief im inneren Erdmantel, nur 400 km über dem Erdkern

Mit Erdbeben und Computer

Bei dem zukunftsträchtigen Verfahren stützten sich die Wissenschaftler auf die Erfahrungen der Röntgen-Tomographie in der Medizin. Hier werden die zweidimensionalen Abbilder mehrerer Röntgenquellen auf rechnerischem Wege in dreidimensionale Darstellungen umgewandelt. (Siehe JU + TE, 8/77, S. 633) Dichteunterschiede sind durch ihr unterschiedliches Absorbtionsvermögen für Röntgenstrahlen erkennbar. Die seismische Tomographie dagegen bildet Anomalien des Erdinneren als Geschwindigkeitsunterschiede der seismischen Wellenstrahlen ab, und es entstehen Computerbilder „schneller" und „langsamer" Regionen. Kältere Regionen werden schneller durchlaufen als wärmere. Langsame Regionen bedeuten Gebiete absteigender Ströme, schnellere solche aufsteigender.
Wie aber erhält man die Informationen über die Existenz und Ausdehnung heißer und kälterer Regionen? Dafür ist ein gewaltiger Datenschatz und großer Rechneraufwand erforderlich. Die Laufzeit eines einzelnen seismischen Strahls vom Epizentrum (der Quelle) bis zur Empfangsstation enthält keine Aussagen über Verlangsamungen oder Beschleunigungen auf diesem Wege. Ein Zug, der für die Strecke von Dresden nach Berlin eine bestimmte Fahrzeit braucht, kann unterwegs mehrfach gehalten haben oder passierte Langsamfahrtstellen und fuhr dafür auf manchen Abschnitten sehr schnell; ein anderer mag überhaupt nicht gehalten haben und fuhr dafür mit konstanter Geschwindigkeit. Seiner Fahrzeit ist das nicht zu entnehmen.
Um die unterirdischen heißen und kalten Gebiete zu entdecken und zu lokalisieren, bedarf es vieler seismischer Strahlen; je mehr, desto besser, und je mehr Empfangsstationen, desto genauer wird das Bild. Wenn sich mehrere Strahlen schneiden, können ihre Laufzeiten miteinander verglichen und Abweichungen von den theoretisch zu erwartenden erkannt werden.
Um ein dreidimensionales Bild des äußeren Erdmantels in einem vertikalen Schnitt, z. B. entlang einem Großkreis von Pol zu Pol zu gewinnen, werden bis zu 1000 verschiedene Pfade von etwa 20 Erdbebenwarten mit digitaler Datenerfassung höchster Genauigkeit in diese Berechnungen einbezogen. Aus den zweidimensionalen Schnitten entsteht durch Kombination mehrerer Scheiben ein dreidimensionales Bild des untersuchten Raumes.
Aus dem Vergleich der gemessenen mit den synthetischen Seismogrammen konnte eine Arbeitsgruppe unter Leitung von Dr. Dziewonski dreidimensionale Modelle des äußeren Erdmantels in Form umfangreicher Tabellen mit Werten für die Koeffizienten der Bestimmungsgleichungen der seismischen Wellen erhalten. Daraus können sowohl dreidimensionale Bilder als auch beliebige Schnitte durch den äußeren Mantel, bis zur Tiefe von 670 km, der Phasengrenze zum inneren Mantel, gewonnen werden.



Änderung der Ausbreitungsgeschwindigkeit von Longitudinalwellen und der Gesteinsdichte im Erdmantel mit der Tiefe

Zeichnung: Schmidt

Im Innern der Erde

Die mit großer Spannung erwarteten ersten Darstellungen der seismischen Tomographie bestätigten die aus der Theorie der Plattentektonik abgeleiteten Erwartungen nur zum Teil. Je tiefer man blickt, desto mehr verblassen die gewohnten Konturen des tektonischen Bildes der Erdkruste. Die vertikalen und horizontalen Magmaströme des Erdmantels zeigen weitaus kompliziertere Strukturen und Bewegungsbilder, als wir vor der Entwicklung der seismischen Tomographie angenommen hatten.
In 100km Tiefe ist der Verlauf des tektonisch sehr aktiven Mittelozeanischen Rückens deutlich ausgeprägt. Ebenso markant heben sich die alten Kontinentblöcke Eurasiens, Kanadas, Afrikas (mit Ausnahme des Nordostens), Australiens und Antarktikas ab, die im Verlaufe von vier Milliarden Jahren stärker abkühlten als der sich unablässig erneuernde Tiefseeboden. Überraschenderweise liegt aber auch der älteste Teil des größten Ozeans, des Pazifiks, einer kühlen Region des Mantels auf. Die wahrscheinlichste Erklärung hierfür ist, daß die im Vergleich zu den Kontinentsockeln dünne Ozeankruste rascher als diese abkühlt.

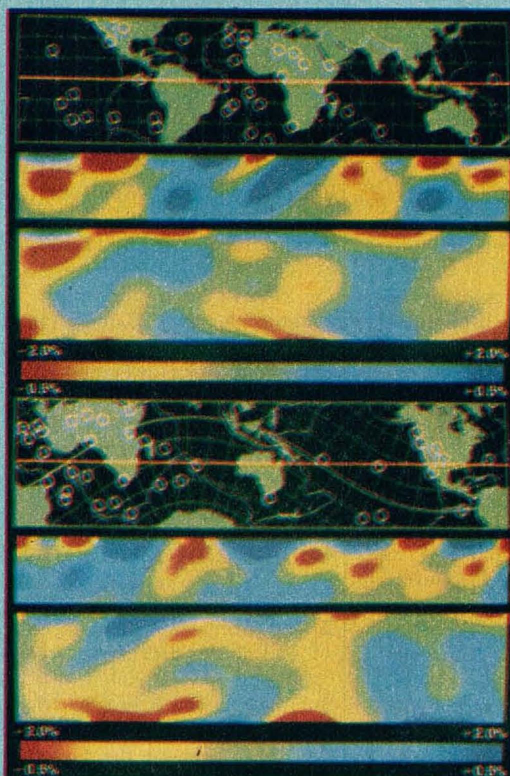
Man erwartet, daß die heißen Flecken der Erdkruste sämtlich über heißen Provinzen liegen. Das ist aber nicht der Fall. Folglich müssen ihre Wärmequellen wenigstens teilweise lokaler Natur sein, oder heiße Kanäle laufen schräg durch den äußeren Erdmantel.
In 300km Tiefe haben sich die Unterschiede zwischen wärmeren und kälteren Provinzen vermindert, und der weltumspannende Mittelozeanische Rücken ist in fünf Teile zerfallen. In der Karibik taucht eine große, heiße Blase auf, zwei weitere sehr kräftige im östlichen Pazifik und im Bereich des Roten Meeres.
Zwischen 400 und 670km Tiefe nehmen die Dichte und die Ausbreitungsgeschwindigkeiten seismischer Wellen mit der Tiefe rasch zu. Dies ist das Übergangsgebiet zum inneren Mantel. In 500km Tiefe sind die Anomalien der Plattengrenzen verschwunden oder stark abgeschwächt. Das tektonisch und vulkanisch sehr aktive Gebiet des indonesischen Archipels z.B. (wo 1883 der stärkste Vulkanausbruch der Neuzeit erfolgt war, die Krakatoa-Eruption) weist in 100km Tiefe mit die größte Verminderung der seismischen Laufzeiten auf; in 500km Tiefe dagegen hat diese Region die größte seismische Geschwindigkeit dieser Tiefe überhaupt. Diese relativ kühle Region erstreckt sich nordwärts bis Kamtschatka, südwärts über Australien bis zur Küste Antarktikas. Ein zweites Gebiet ähnlicher Beschaffenheit umfaßt ganz Südamerika, den Atlantik und das westliche Afrika. An der Oberfläche sehen die Verhältnisse in diesen riesigen Gebieten ganz anders aus.
In dieser Tiefe erstreckt sich U-förmig fast von Pol zu Pol ein Gebiet besonders heißen Mantelgesteins. Es reicht vom westlichen Indischen Ozean nordwärts über Sibirien, die Behring-Straße und den östlichen Pazifik bis zur Antarktis. Sein heißester Bereich und der heißeste in 500km Tiefe überhaupt ist der Nahe Osten mit dem Zentrum Saudi-Arabien.
Zur detaillierten Erforschung noch tieferer Schichten reicht die Zahl der Erdbebenwarten und teilweise auch die Qualität der digital zu erfassenden Meßdaten noch nicht aus. Bisher stand für uns fest, daß die tektonischen Eigenschaften der Erdkruste in direktem Bezug zu den darunterliegenden Schichten des Erdmantels stehen. Die tomographischen Bilder des Erdinneren haben uns eines Besseren belehrt. Im Tiefenbereich zwischen 200 und 400km sind die meisten tektonischen Besonderheiten der Kruste nicht mehr erkennbar, und eine andere Welt beginnt, die des inneren Raumes der Erde.

Olivin gibt Auskunft

Während sich die Gruppe von Dr. Dziewonski mit dem statischen Bild des Erdmantels in horizontalen und vertikalen Schnitten befaßte, versuchte eine zweite Gruppe unter Leitung Dr. Don Andersons, die dynamischen Prozesse desselben Bereichs zu enträtseln. Das ist ein sehr ehrgeiziges Ziel und mutet wie Zauberei an, denn die einzigen Boten aus dem Erdinneren sind seismische Wellen. Wie sollen sie etwas über Flußgeschwindigkeiten und Flußrichtungen plastisch verformter Gesteine sagen können – zudem diese Flußgeschwindigkeiten nach unseren Maßstäben winzig sind, messen sie doch nur nach Zentimetern je Jahr?
Ein unscheinbarer Kristall verrät solche subtilen Dinge. Es ist der Olivin, ein Hauptbestandteil des äußeren Mantels, ein Magnesium-Eisen-Silicat. Olivin-Kristalle verhalten sich gegenüber seismischen Wellen anisotrop: eine Kristallachse leitet sie schneller als die beiden anderen. Würden alle Olivinkristalle zufällig durcheinandergewürfelt sein, ginge dieser Effekt verloren. Geophysikalische Experimente haben aber gezeigt, daß sich die Olivinkristalle in einer Richtung bevorzugt orientieren, wenn sie an den langsamen Strömen des Erdmantels teilnehmen, ähnlich dem Verhalten von ferromagnetischen Kristallen in einem äußeren Magnetfeld. Diese Eigenschaft bewirkt, daß seismische Wellen in horizontaler Richtung eine andere Geschwindigkeit als in vertikaler haben.
Aus dem riesigen Datenwerk der horizontal und vertikal polarisierten seismischen Wellen können auf rechnerischem Wege mosaikartige Bilder der Anisotropie (unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeiten in unterschiedlichen Richtungen) und der Heterogenität (heiße und kalte Regionen) des Erdmantels zusammengestellt werden.
Nach den Meßwerten von 5000 Erdbeben der Jahre 1964 bis 1979 konnte auch erstmalig die Heterogenität des inneren Erdmantels in 2500km Tiefe, nur 400km vom äußeren Erdkern entfernt, bestimmt werden. Dort hat sich die Geschwindigkeit der seismischen Wellen von 8km/s im mittleren äußeren Mantel auf 13km/s erhöht. Man könnte vermuten, daß sich so tief im Erdinneren alle Strömungs- und Temperaturunterschiede bis zur Bedeutungslosigkeit ausgeglichen hätten oder daß zumindest ganz andere dynamische Muster auftauchen sollten. Das ist jedoch erstaunlicherweise nur teilweise der Fall. Einige Konturen der heißen und kalten Regionen des äußeren Erdmantels sind selbst in dieser großen Tiefe noch zu erkennen, ihre Quellen müssen also sehr tief liegen.
Die tiefsten Quellen aufsteigenden heißen Gesteins liegen unter dem indischen Subkontinent, dem östlichen Atlantik und dem indischen Subkontinent, dem östlichen Atlantik und dem südlichen Indischen Ozean. Andere Anomalien entsprechen kühlerem, absinkendem Gestein, wie unter Australien, China–Sibirien und der Südspitze Südamerikas. Die Herkunft anderer heißer Flekken der Erdoberfläche bleibt ungewiß. Hierzu zählen die Hawaii-Inseln und Island, deren magma-

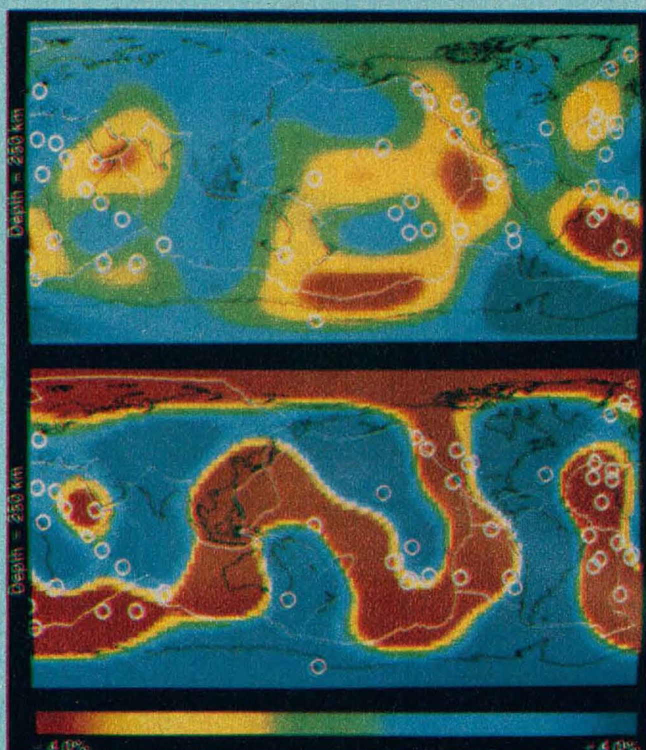
tische Gesteine eine eigentümliche Isotopen-Zusammensetzung aufweisen, abweichend von der des Mittelozeanischen Rückens. Es wird mindestens hundert weiterer computergestützter Erdbebenwarten bedürfen, um das Woher und Wohin der unablässigen Wanderung der Kontinente der Erde, des Werdens und Vergehens der Ozeane, mit der Schärfe beantworten zu können, mit der wir bereits den Lebensweg von Sternen erfassen können.

Dr. Lothar Till

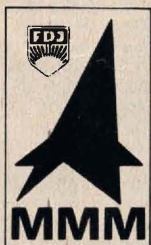


Abbildungen: Archiv

Zwei vertikale Schnitte durch den äußeren und inneren Erdmantel entlang den in den Weltkarten dargestellten Kreisen. Wir sehen, daß überall die tektonisch und vulkanisch aktiven Regionen über heißen Flecken des Erdmantels liegen; z. B. der Indonesische Archipel und der Mittelatlantische Rücken (obere Karte, auch untere Karte) oder Kalifornien (untere Karte). Zur Bestimmung der Verhältnisse in der Übergangszone äußerer/innerer Mantel reichen die Meßdaten und Modelle noch nicht aus. (Schwarzer Balken zwischen jeweils beiden Falschfarbenbildern)



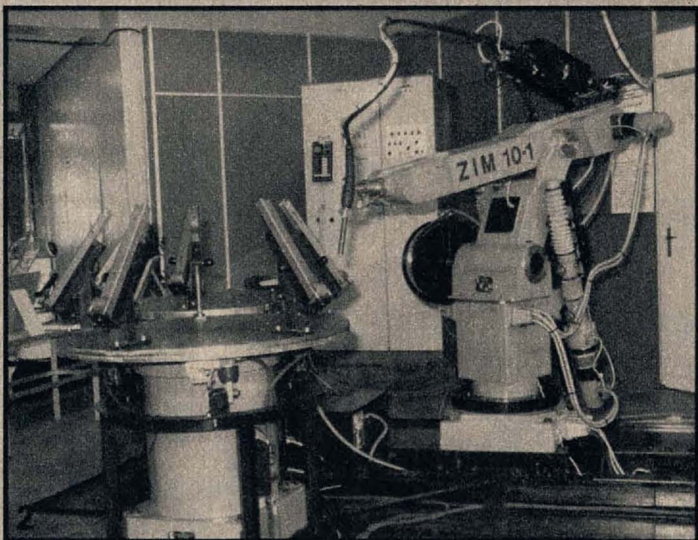
Eine Weltkarte zeigt das dynamische Verhalten des Erdmantels in 250 km Tiefe. Heiße Regionen erkennen wir unter dem südlichen und westlichen Pazifik, dem Atlantik und dem Roten Meer. Das Überwiegen der vertikalen Geschwindigkeitskomponente gegenüber der horizontalen bedeutet, daß auf- und absteigende Ströme vorhanden sind. (Abbildung unten). Sie durchziehen als breites Band in großen Schwüngen den Erdball.



Junge Neuerer mit Spitzen-Anspruch

**„Echt Spitze!" – So das einstimmige Urteil von jungen Berliner Bauarbeitern, die sich auf der 27. Berliner Bezirks-MMM besonders für Lösungen zum Instandsetzen von reparaturbedürftigen Dächern interessierten. Unter dem Motto „Wir steigen den Dächern aufs Dach" bildete diese vorrangige Aufgabe bei der Modernisierung altersschwacher Häuser naturgemäß auch für die jugendlichen Neuerer aus den Bereichen Bauwesen und Wohnungswirtschaft einen Schwerpunkt.
„Spitze" waren viele der gezeigten 765 Exponate gerade deshalb, weil aus oft einfachen Ideen und relativ wenig Aufwand ein beachtliches Ergebnis präsentiert wurde: rund 70 Mill. M voraussichtlicher Jahresnutzen – undenkbar natürlich ohne die zahlreichen echten Spitzenleistungen, vor allem auf den Gebieten Mikroelektronik und Industrierobotertechnik, die das hohe Niveau dieser Messe charakterisierten. Von dem, was junge Neuerer der Hauptstadt erdachten, haben wir im nachfolgenden Bericht eine kleine (Spitzen-)Auswahl getroffen.**


1



2

Betonrinnen für das Dach

„Betonrinnen für die Dachinnenentwässerung" (Abb.1) nennt sich z.B. eine Neuerung der Jugendbrigade Dachklempner von der KWV Berlin-Mitte, bei der durch das Einsparen von Zinkblech dem Betrieb ein Plus von 31 000 Mark entsteht.

„Klappfix" per Roboter

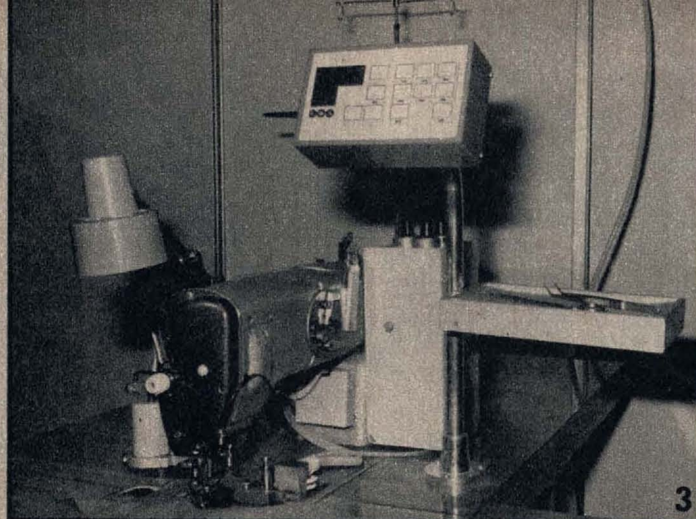
Einen jüngeren Bruder des schon republikbekannten Industrieroboters „ZIM 10" stellten junge Forscher aus dem Kombinat Zentraler Industrieanlagenbau der Metallurgie vor. Der „ZIM 10-1" (Abb.2) ist ein prozeßflexibler, elektromotorischer Fünfgelenkroboter für eine Handhabemasse bis 15kg (einschließlich Greiftechnik). Er ist freiprogrammierbar und kann schweißen, schleifen, bedienen und stapeln.
Der mit dem neuen ZIM-Roboter ausgestattete Schweißarbeitsplatz wurde speziell für den VEB Bergbau- und Hüttenkombinat „Albert Funk" in Freiberg entwickelt, wo die Standstützen für den Pkw-Wohnanhänger „Klappfix" nun mit höchster Produktivität geschweißt werden können.

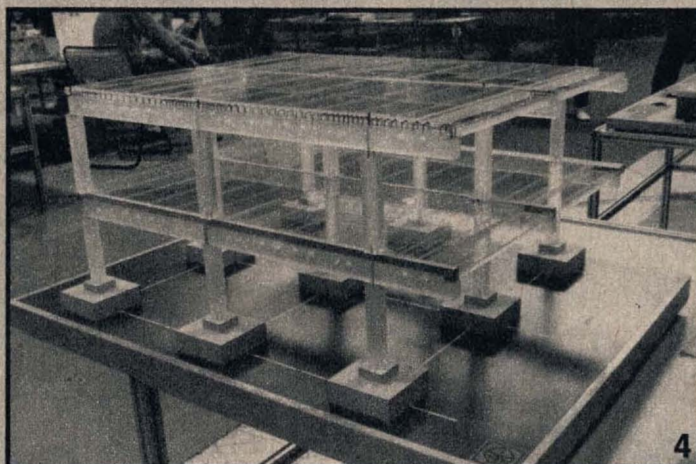
Nähen mit unsichtbarer Hand

Wie von selbst gleiten Stoffbahnen über den vibrierenden Nähtisch unter der Nadel hindurch, um dann von einem Stapler aufgenommen zu werden.
Dieser mit einem neuen Prinzip des Stofftransports ausgerüstete Näharbeitsplatz (Abb.3) verfügt über eine rechnergesteuerte Konturenführung, die es mit Hilfe mikroelektronischer Bauteile ermöglicht, zwei Bekleidungsstücke deckungsgleich – entsprechend der gewünschten Kontur – automatisch miteinander zu verbinden. Dabei können mit dem Nähaggregat unterschiedlichste Konturen genäht werden, ohne Veränderungen an den Konturenführungsgeräten vorzunehmen. Die so erzielte hohe Produktivität birgt einen Jahresnutzen von 383,8TM und eine Arbeitszeiteinsparung von 16 000 Stunden. Das vom Jugendforscherkollektiv aus dem Kombinat Oberbekleidung Berlin entwickelte neue Arbeitsmittel stellt auch international eine Spitzenleistung dar. Derzeit werden Konturennähaggregate für das Nähen von Seiten- und Schrittnähten im Stammbetrieb, dem VEB Herrenbekleidung Fortschritt eingesetzt. Weitere effektive Anwendungsmöglichkeiten zu finden, bleibt auch künftig noch Forschungsaufgabe.

Materialökonomisches Durchlaufriegelsystem

Als hochökonomisch erweist sich auch die Entwicklung der Montage-Skelettbauweise zum Durchlaufriegelsystem (Abb.4) aus dem VEB BMK Ingenieurhochbau Berlin. Bei der neuartigen Skelettkonstruktion für Geschoßbauten des Industrie- und Gesellschaftsbaus wird u.a. die Verbundwirkung zwischen Riegel und Deckenplatten sowie der Durchlaufeffekt für die Riegel genutzt. Durch die in ihren Abmessungen reduzierten Riegel, Stützen und Umfassungsplatten und die neuen Knotenverbindungen können 400t Stahl und 300t Zement im Jahr eingespart werden – der so entstehende Nutzen läßt sich mit 1,8 Mill. M beziffern. Für das patentierte Durchlaufriegelsystem, das erstmals beim Bau einer neuen Poliklinik


3


4

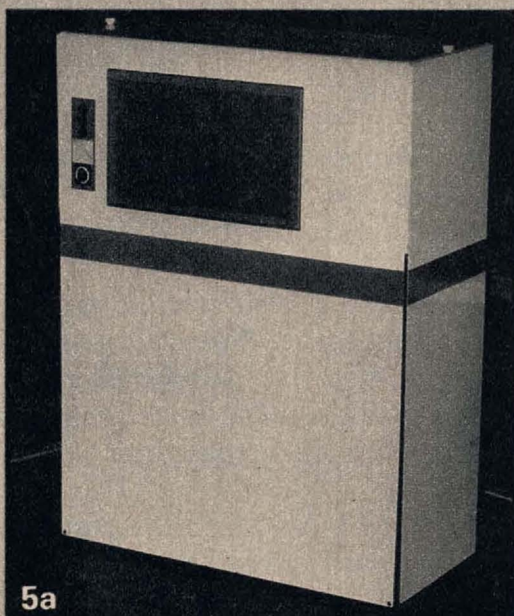
in Berlin-Marzahn zum Einsatz kommt, wurde dem Jugendforscherkollektiv Dr.Heider ein Sonderpreis des Magistrats von Berlin verliehen.

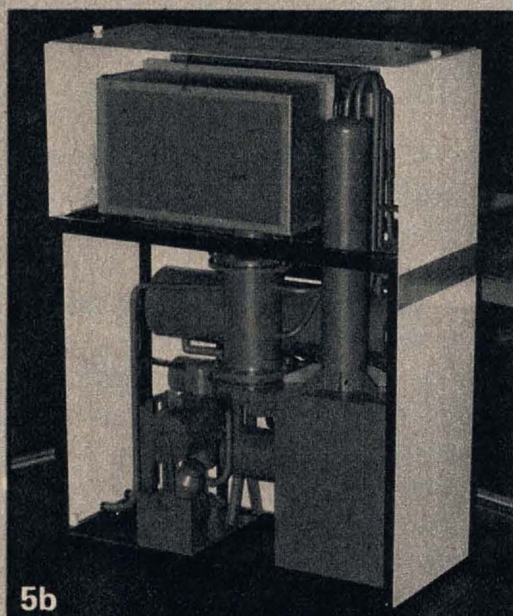
Wärmepumpe und Gaskessel

Eine andere Spitzenleistung, für die gleich zehn Patente angemeldet und bereits sechs vergeben werden konnten, ist eine neu entwickelte Kesselwärmepumpe (Abb.5a, 5b), ein Kleinwärmeerzeuger aus dem VEB Wärmeanlagenbau Berlin.
Carsten Pietsch, Mitglied des achtköpfigen Jugendforscherkollektivs Groß, Ingenieur und Standbetreuer auf der MMM, erläuterte die Grundidee: „Unser Ziel war es, ein Gerät zu bauen, das einerseits als Wärmepumpe arbeitet (Vorlauftemperatur 54 °C) mit einem „Wirkungsgrad" von 110 bis 130 Prozent – bezogen auf den unteren Heizwert des Brenngases und eine Außenlufttemperatur von über minus 2°C. Unterhalb von minus 2°C arbeitet das Gerät als Kessel mit einem Wirkungsgrad von 88 Prozent und einer Vorlauftemperatur bis 100°C."
Die Kesselwärmepumpe mit einer Nennleistung von 20kW kann in herkömmliche Heizungssysteme (90°C/70°C) eingebunden werden, eine Niedertemperaturheizung ist nicht erforderlich. Da vorhandene Rohstoffträger genutzt werden, soll die in Kleingebäuden einsetzbare Kesselwärmepumpe einen energieökonomischen hohen Nutzen für die Volkswirtschaft bringen.

Barbara Peter

Fotos: JW-Bild/Krause


5a


5b

Verjüngungskur für eine alte Berlinerin

Zu den Erinnerungen an das Berlin der Wilhelminischen Zeit gehört das geschäftige Treiben im „Amüsement-Viertel" rund um die Friedrichstraße mit ihren Passagen, den berühmten Cafés und dem Varieté „Wintergarten".
Diese wohl bekannteste Straße Berlins wird bis 1990 in neuem Glanz entstehen: Zwischen Leipziger und Wilhelm-Pieck-Straße wird nicht nur das historisch gewachsene Stadtbild wieder hergestellt, vielmehr werden ihm Wohnungen und Gesellschaftsbauten zugeordnet – so wie es im Sinne unseres Wohnungsbauprogramms beschlossen ist.
Mit der Rekonstruktion der Friedrichstraße, einem der bedeutendsten Projekte in der „FDJ-Initiative Berlin" sind anspruchsvolle Aufgaben verbunden.



Bis 1990 wird sich das Antlitz der Friedrichstraße gründlich verändern



An der Ecke Friedrich-/Behrenstraße hat im Frühjahr der Bau des neuen Grand Hotels begonnen.

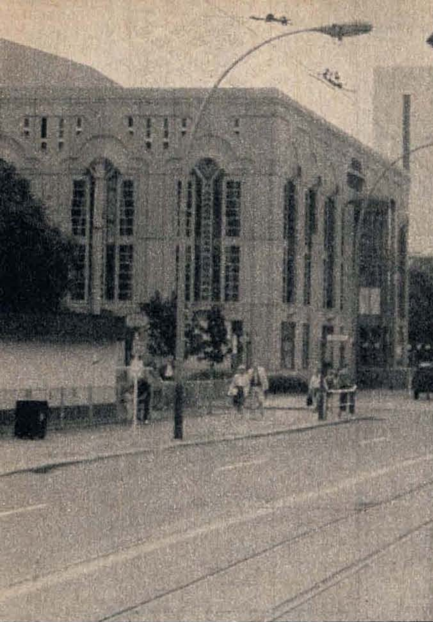
Das neu entstandene Haus der sowjetischen Kultur und Wissenschaft wird in das städtebauliche Ensemble im Bereich der Friedrichstraße einbezogen.

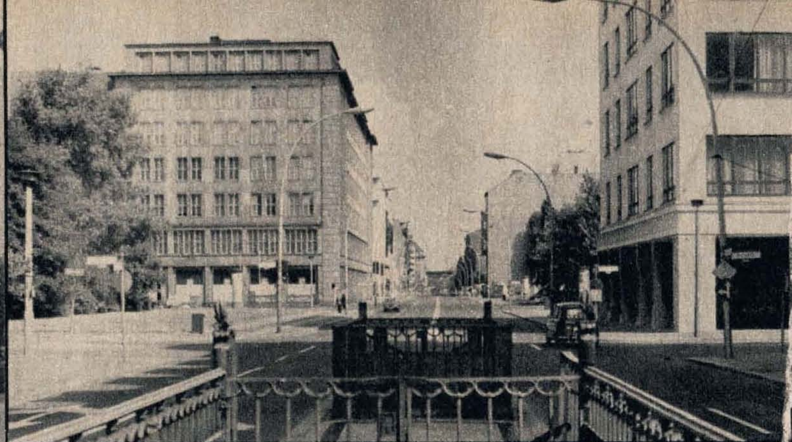
Die Friedrichstraße, neben den „Linden" und der Karl-Marx-Allee eine der bedeutendsten Magistralen unserer Hauptstadt, soll binnen weniger Jahre neu- und umgestaltet werden.

Fotos: Schwaldt, JW-Bild/Krause (2)

Ein komplexes Bauvorhaben

Gleich an drei Standorten in der Friedrichstraße – an ihrem äußersten südlichen Ende, im Mittelbereich gegenüber dem Restaurant „Lindencorso" und in einem nördlichen Abschnitt – begannen in diesem Frühjahr die Bauarbeiten zur Neugestaltung einer der wichtigsten Magistralen unserer Hauptstadt. Die Baumaßnahmen gehören zu einem ganzen Komplex von Bauvorhaben auf dem bisher größten innerstädtischen Wohnungsbaustandort Berlins, im Bereich der Friedrich- und Otto-Grotewohl-Straße.
Zirka 2500 Wohnungen sollen rund um die Friedrichstraße neu gebaut oder modernisiert werden, ergänzt durch Schulen, Kindergärten und Kinderkrippen sowie weitere Gemeinschaftseinrichtungen. Eine Vielzahl von Geschäften, Restaurants, Bars und Cafés finden in den neuen Wohn- und Funktionsgebäuden ihren Platz. Das Grand Hotel, dessen Bau bereits begonnen hat, und der Passagenkomplex am Bahnhof Friedrichstraße mit Kinos und dem Varieté „Wintergarten" werden Glanzpunkte in der Gestaltung der neuen Friedrichstraße setzen. Herausforderung für die Städteplaner und Architekten sind die bereits in prägnanter Architektur vorhandenen Bauten der letzten Jahre, wie das Haus der sowjetischen Kultur und Wissenschaft, das Internationale Handelszentrum, das Hotel „Metropol" und nicht zuletzt der neue Friedrichstadtpalast, die in das neu entstehende Ensemble einbezogen werden müssen.
„Die Friedrichstraße soll zur attraktivsten Geschäftsstraße unserer Hauptstadt werden, und es wird eine Freude sein, dort zu bummeln", so Genosse Erich Honecker auf der XV. Berliner SED-Bezirksdelegiertenkonfe-





Zwischen Mohren- und Kronenstraße sollen Wohn- und Geschäftsbauten die historisch gewachsene Bauflucht schließen.

In der nördlichen Friedrichstraße zeugt bereits der neue Friedrichstadtpalast von der umfassenden Neugestaltung der Magistrale.

renz im Februar 1984, bei der die Neugestaltung dieser Magistrale beschlossen worden ist.

Aufgabe für die ganze Republik

Bis zur 750-Jahr-Feier Berlins im Jahre 1987 sollen schon wesentliche Abschnitte der Friedrichstraße fertiggestellt sein. In einer für dieses umfangreiche Bauvorhaben kurzen Bauzeit sind den Bauschaffenden anspruchsvolle Termine gesetzt.
Städtebauer, Planer, Architekten, Projektanten und Bauwissenschaftler haben in enger Gemeinschaftsarbeit mit den Bereichen des Magistrats ein städtebauliches Gesamtkonzept erarbeitet, an dessen Verwirklichung Baubetriebe und -kombinate aus allen Bezirken der DDR beteiligt sein werden. Für jeden Komplex in der zweieinhalb Kilometer langen Straße arbeitet ein selbständiges Kollektiv unter der Leitung eines Komplexprojektanten des jeweils beauftragten Baukombinates.
Durch die verschiedenen Handschriften der einzelnen Projektierungskollektive beim Entwurf der Neubauten soll eine vielgestaltige und abwechslungsreiche Architektur entstehen. Das Konzept der Städteplaner ist es, gerade durch die Vielzahl der verschiedenen Gestaltungslinien eine anspruchsvolle Architektur zu gewährleisten. Daraus ergeben sich neue Anforderungen an die Architekten, Technologen und an die Bauausführung. Insbesondere ist es notwendig, daß Projektanten, Technologen sowie die Produktionsarbeiter und Ingenieure in den Plattenwerken und Vorfertigungsstätten noch intensiver zusammenwirken. Vor allem die Vorbereitungskollektive werden durch erfahrene Wissenschaftler aus verschiedenen Instituten der Bauakademie der DDR unterstützt.
Das Gesamtvorhaben ist Bestandteil der „FDJ-Initiative Berlin". Die bewährtesten Projektierungs-, Montage- und Ausbaukollektive, die ihr Können bereits an anderen Standorten in der Hauptstadt bewiesen haben, werden durch Jugendfreunde aus allen Teilen unserer Republik verstärkt.
Nachdem bereits im Frühjahr 1984 im Palast der Republik erste Entwürfe für die Neugestaltung der Friedrichstraße zu sehen waren, wurde im Juni diesen Jahres in der Ausstellung zur 8. Baukonferenz im Alten Museum ein Gesamtentwurf für diesen Standort in einem Modell des Stadtzentrums vorgestellt.
Ehe jedoch dieses Modell und die gezeigten Fassadenentwürfe der Öffentlichkeit präsentiert werden konnten, war eine jahrelange Vorarbeit notwendig. Eine intensive Grundlagenarbeit und mehrere städtebauliche Wettbewerbe zur Gestaltung des Stadtzentrums gehörten dazu.
Die Städteplaner gingen davon aus, mit dem Einhalten der Bauflucht die im 17. Jahrhundert entstandene Quartierbebauung der ehemaligen Friedrich- und Dorotheenstadt wiederherzustellen. Außerdem soll die Fassadengestaltung der neu zu errichtenden Gebäude den vorhandenen Bauten angeglichen werden. An die Bautraditionen der Friedrichstraße anzuknüpfen bedeutet, in der industriellen Bauweise eine ganze Palette von neuen Architekturformen zu entwickeln.

Hohe Anforderungen an Vorfertigung und Technologie

Die geplante anspruchsvolle Gestaltung bringt hohe Anforderungen an die Technik und anzuwendenden Technologien mit sich. Die Bedeutung des Vorhabens führt dazu, daß Bautechnologie und architektonische Gestaltung zur vollendeten Einheit geführt werden müssen. Das heißt, daß jedes neu entstehende Quartier oder jeder Wohnkomplex hinsichtlich der Anforderungen an die Vorfertigung neu durchdacht werden müssen. Trotz der unter-

schiedlichen Standorterfordernisse in jedem Abschnitt der Magistrale konnte für die Vorfertigung die bewährte Plattenbauweise der WBS-70-Serie als Grundlage beibehalten werden. Dadurch, daß die für die Montage zu liefernden Platten ein einheitliches Grundraster besitzen, können ökonomische Effekte erzielt werden – umfangreiche Aufwendungen für einen neuen Formenbau in den Plattenwerken sind nicht notwendig.
Eine Vielgestaltigkeit der Fassaden erreicht man, indem die industriell vorgefertigten Plattenelemente durch Verfärbungen oder unterschiedliche Güte des Betons modifiziert werden. So entstehen in der Platte teilweise eingefärbte Vor- und Rücksprünge. Zugleich werden die Platten durch Schmuckelemente komplettiert, außerdem werden vorgefertigte, mit Stuck- und Naturstein ergänzte Elemente eingesetzt. Für den Bereich des „Wintergartens" erhalten die Baustoffe Glas und Stahl eine Bedeutung.
Dies alles erfordert von den Vorfertigungsstätten höchste Qualität. Es geht insbesondere darum, die WBS-70-Serie den Maßstäben von Städtebau und Architektur in den 80er Jahren anzupassen. Gerade der sogenannte intensive Wohnungsbau auf den innerstädtischen Standorten verlangt nach einer baukünstlerischen Meisterschaft in der Plattenbauweise.
Die abwechslungsreiche Fassadengestaltung erreicht man auch durch das Hervorheben von Fenstern und durch Erker. Dabei kommt der Erdgeschoßzone eine besondere Beachtung zu: Sie wird durch sogenannte Gurtgesimse aus der Fassade herausgehoben, die Höhe der Erdgeschoßzone mit Geschäften und Restaurants wird an die vorhandenen Bauten angepaßt.
Unter diesem Gesichtspunkt spielt auch die Dachlösung eine wichtige Rolle. Wie auch schon an anderen innerstädtischen Wohnungsbaustandorten durch verschiedene Wohnungsbaukombinate ausgeführt, wird im Dachbereich die letzte Platte schräg angebracht bzw. ein traditioneller Dachstuhl aufgesetzt, wodurch der für die Umgebung typische Gebäudeabschluß erreicht wird.
Hohe Anforderungen werden an die Innenarchitektur im Erdgeschoßbereich gestellt. Jedes Geschäft, jedes Restaurant und jedes Café sollen ihr eigenes, unverwechselbares Gesicht bekommen. Vom Entwurf her wird das allein schon dadurch erreicht, daß für jede Einrichtung ein anderes Projektierungskollektiv verantwortlich ist, so daß sich die einzelnen Ausstattungsideen nicht wiederholen können.

Neue Ideen – neue Projektlösungen

Neben dem Wohnungsbau und dem Bau der Gemeinschaftseinrichtungen ist eine schwierige stadttechnische Erschließung zu realisieren. Die zusätzliche Ver- und Entsorgung der neuen Gebäude mit Fernwärme, Gas, Elektroenergie, Fernmeldetechnik sowie Wasser und Abwasser in einem unterirdisch bereits vielfach belegten Bereich stellt an die Tiefbauer höchste Anforderungen. Oft geht es dabei um Zentimeterabstände. Komplizierte Leitungstrennungen, -sicherungen und -umverlegungen müssen vorgenommen werden. Verständlicherweise haben die Tiefbauprojektanten eine komplizierte Arbeit zu leisten, da – angefangen vom Wasserlauf der Spree und der Kanäle, über die Straßenbereiche bis hin zum U- und S-Bahn-Netz – besondere Probleme gestellt sind.
Auch der Grünanlagenbau steht entsprechend der vorgesehenen intensiven Bebauung vor neuen Aufgaben. Beton, Stahl und Glas sollen die Innenhöfe und den Straßenbereich nicht erdrücken. In den einzelnen Quartieren, die ein Passagensystem über zwei Geschosse erhalten, sollen auch Terrassen bepflanzt werden.

Individuelle Bau- und Montagetechnologien

Die für jeden Komplex erarbeitete individuelle Bau- und Montagetechnologie muß die vorhandene Bebauung, den Straßenverlauf und das Aufrechterhalten des Verkehrs berücksichtigen. Demzufolge sind auch die verschiedensten Kranarten im Einsatz. Ihre Schwenkbereiche müssen blockiert werden, um die vorhandenen Gebäude sowie den Fußgänger- und Straßenverkehr nicht zu gefährden. Die Krangleise sind auf engstem Raum so zu verlegen, daß die Bautransporte noch gewährleistet werden können. Zudem muß man angesichts des Bautempos überlegen, wie bei fortlaufender Montage eine Reihe von Ausbauarbeiten gleichzeitig durchführbar sind.
Das Lagern von Vorfertigungselementen und Baustoffen ist auf Grund des engen Raumes der Baustelleneinrichtungen oft nicht möglich, deshalb ist der Transportablauf als Direktanlieferung exakt dem Bauablauf anzupassen.
Insgesamt sind angesichts der Bau-, Montage- und Transporttechnologien sowie der Parallelität von stadttechnischer Erschließung, Aushub, Fundamentbau, Hoch- und Ausbau komplizierte Probleme zu lösen, die von der hohen Qualität der Arbeit unserer Bauschaffenden Auskunft geben werden.
Die neugestaltete Friedrichstraße wird ein Beispiel für das weitere innerstädtische Bauen sein. Sie wird Zeugnis für ein ausgeprägtes Architekturempfinden, für die Leistungskraft unseres Bauwesens und unserer Volkswirtschaft sowie eines hohen Anspruchs an unsere Stadtumwelt werden. In den nächsten Jahren entsteht ein städtebauliches Ensemble, auf das die ganze Republik stolz sein soll.

Dr. Norbert Schwaldt



Das ist eine „Wand", angelehnt an das gleichlautende Pflichtbild, bei der fünf Kräder gefahren werden.



Diese Pyramide (Kürprogramm) auf einem Solokrad bedarf keines Zusatzgerätes.

Motorradkunstfahren

Das muß man gesehen haben: Ein Motorrad kommt angefahren, der Fahrer steigt in Blitzesschnelle auf den Sitz (in diesem Falle ein Holzbrett), holt ein Sprungseil hervor, durch das er dann da oben flott hintereinander durchspringt, während die Maschine wie von Geisterhand gesteuert weiterfährt. Oder eine junge Dame, die als Solokradfahrerin entgegen der Fahrtrichtung Platz genommen hat, dabei sogar noch elegant die Arme seitlich ausbreitet, um ja nicht den Verdacht aufkommen zu lassen, daß sie die Hände am Lenker haben müßte, um die Spur zu halten. Oder ein Motorrad, auf dem gleich zehn Sportler mitfahren, ohne jegliches Hilfsmittel eine Pyramide bildend, alle Mann mit straffer Körperhaltung. Das und noch viel mehr können die Motorradkunstfahrer der Gesellschaft für Sport und Technik.

Pflicht und Kür

Für eingefuchste Hasen sind das kleine Fische. Höchste Schule ist für sie die Spreizwaage. Dabei steht ein Sportler aufrecht mit dem rechten Bein auf der linken Fußraste des Solokrades, spreizt das linke Bein ab, hebt die Arme in die Seithalte. Dieses Bild – so werden die Übungen des Motorradkunstfahrens genannt – verlangt enorm viel an Körper- und gleichzeitiger Kradbeherrschung, die erst in längerem Training erworben werden kann.
Diese Spreizwaage gehört zu den Pflichtbildern, die die Motorradkunstfahrgruppen der GST alle zwei Jahre bei einem Leistungsvergleich zeigen können müssen. Das ist ein Mannschaftswettbewerb, bei dem es um das Erreichen der notwendigen Punkte für die Leistungsklassen I oder II geht. Gefahren wird auf einem 400-m-Stadion-Rundkurs, wobei „nur" auf den 100m der Zielgeraden gewertet wird – von sieben Kampfrichtern, nach einem Punktesystem, ähnlich dem beim Turnen oder Eiskunstlaufen.
Vierzehn solche Pflichtbilder in drei Schwierigkeitsgruppen gibt es, bei denen es weder bei der Stellung auf dem Motorrad noch etwa bei der Arm- oder Beinhaltung Individualität gibt. Gewertet wird, inwieweit die Vorführung den detaillierten Festlegungen entspricht. Bei einem Leistungsvergleich sind neun von diesen Pflichtbildern von Kameraden einer jeden Kunstfahrgruppe zu zeigen, und da kann und darf durchaus jeder seine „Schokoladenseite" bieten.
Zweiter Teil eines solchen Wettkampfes ist ein 20minütiges Kürprogramm, das sich jede Gruppe selbst zusammenstellt. Da muß Bild auf Bild folgen, mit gleichem Zeitabstand – aber ohne lange Pausen –, was für die Wehrsportler oft genug heißt, Tempo zu machen, denn eine Gruppe hat so an die acht, neun Kräder und 25 bis 35 Aktive. So manches Kürbild aber braucht alle Mitglieder der Gruppe und alle Technik. Die Kür wird nach fünf Kriterien bewertet: sportlicher Inhalt und Ausführung, Schwierigkeit, Gesamteindruck, Programmgestaltung, Ablauf. Während sich nach Abschluß des Wettkampfes die Kampfrichter zum großen Rechnen zusammenfinden, um aus den Punkten Sieger und Plazierte zu ermitteln sowie die Gruppen in die Leistungsklassen einzustufen, bieten die Aktiven meist ein Schauprogramm, und da ist fast alles möglich. Eine Gruppe hat es einmal fertiggebracht, alle ihre 36 (!) Mitglieder auf einem einzigen Solokrad unterzubringen, das natürlich für





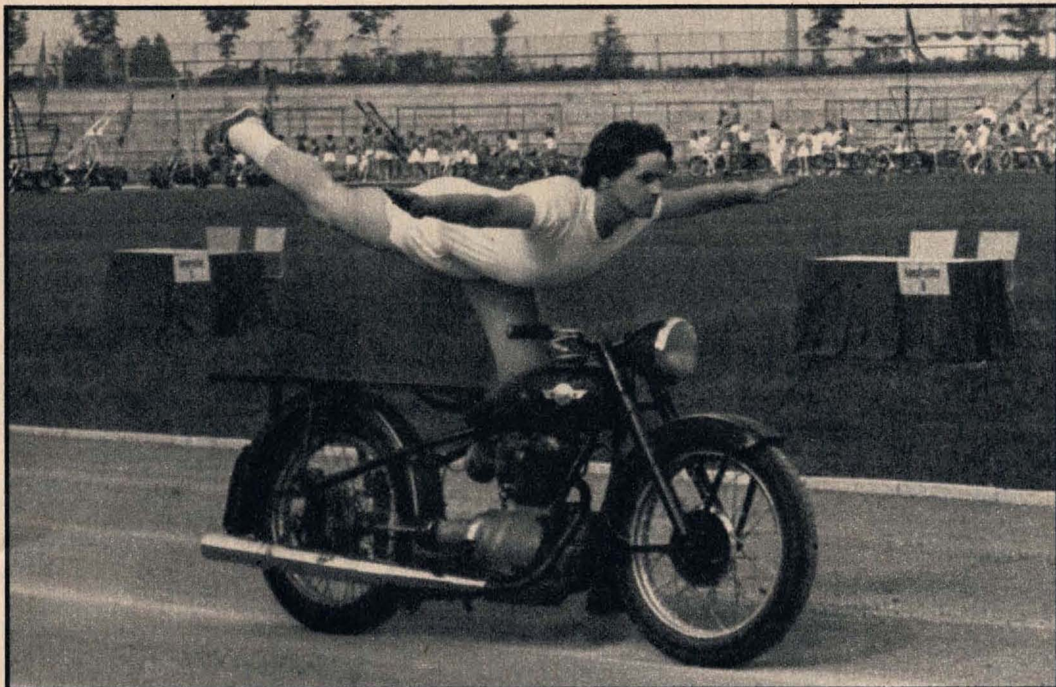
diesen Zweck mit speziellen Gerüstaufbauten versehen war.

Auf Serienmaschinen

Vierzehn Motorradkunstfahrgruppen gibt es in der GST gegenwärtig – in jeder Bezirksorganisation (außer Neubrandenburg) eine. Doch an dem jüngsten Leistungsvergleich, der während der V. Wehrspartakiade der GST im Juli '85 im Stadion von Halle-Neustadt ausgetragen wurde, war auch eine „Beobachtergruppe" der entstehenden Motorradkunstfahrgruppe des Bezirkes Neubrandenburg anwesend. Sie wird in Ueckermünde ihr Zuhause haben. Horst Ruppelt – er arbeitet als Meister im dortigen Ziegelwerk – leitet seit September das Training, und er ließ sich während der Wehrspartakiadetage keine Erfahrung entgehen. Und derer gibt es viele, ist doch das Motorradkunstfahren die erste Wehrsportart gewesen, mit der die 1952 gegründete GST um Mitglieder warb. Daß man mit möglichst jungen Jahren in diese Motorsportdisziplin einsteigen sollte, ist eine dieser Erfahrungen. Nun muß sich aber niemand gleich Antje Kokoschka zum Vorbild nehmen, die mit ihren acht Jahren jüngste Teilnehmerin der V. Wehrspartakiade war und seit 1984 zur Motorradkunstfahrgruppe Cottbus gehört. Aber 13, 14 Jahre – das ist das richtige Anfängeralter.
Womit auch gesagt ist, daß ein Führerschein der Klasse M nicht Voraussetzung ist, um diese Sportart betreiben zu können. Fahren darf man die Kräder dennoch – die Zustimmung der Eltern und eine entsprechende Ausbildung vorausgesetzt –, natürlich nicht im öffentlichen Straßenverkehr, wofür die meisten der Maschinen sowieso nicht zugelassen sind. Aber sie alle sind Serienmaschinen, an denen nur eine Mutter am Gasdrehgriff verändert wurde, damit das Fahrzeug auch beim freihändigen Fahren zieht.
Vielfach sind die Motorräder schon rechte Oldtimer. Besonders beliebt sind die 250-cm³-AWO 425 oder die sowjetischen 600-cm³-Maschinen „Ural" oder „Molotow", alle aus den 50er Jahren. Die schweren Kräder haben einen tiefliegenden Schwerpunkt, was das Ausbalancieren erleichtert, und einen in niedrigen Touren ruhig laufenden Viertakt-Motor. Aber auch die ETZ 250 eignet sich gut für das Motorradkunstfahren. Keine Frage, daß es sich jeder Akteur zur Ehre anrechnet, die Technik selbst zu warten und instand zu setzen.
Ein-, zweimal Training pro Woche in der Saison und ein athletisches und gymnastisches Training in der kalten Jahreszeit gehören dazu, um es in dieser Sportart zu guten Leistungen zu bringen. Die kann ein Motorradkunstfahrer nicht nur bei den Leistungsvergleichen beweisen, sondern viel häufiger bei Schauvorführungen, für die es des öfteren einen Anlaß gibt.

Gleichgewicht halten

Neulinge lernen es als erstes, erfahrene Hasen üben es immer mal wieder: von dem Motorrad



Das ist die „Standwaage freihändig", die zum Pflichtprogramm einer jeden Motorradkunstfahrgruppe gehört. Bei der „Spreizwaage" dann steht der Sportler in gleicher Haltung mit dem rechten Bein auf der linken Fußraste.

Pflichtbild „Schultersitz, freihändig, auf Fußrasten stehend". Die ETZ verlangt gegenüber den Viertaktmaschinen etwas mehr Feingefühl.

Diese abgewandelte „Wand" bedarf ebenfalls eines Höchstmaßes an Körperbeherrschung (Abb. Seite 822 links).

Fotos: Hein (3), Mihatsch (2), Radke

zu fallen, ohne sich zu verletzen. Wobei es wohl keinen Motorradkunstfahrer gibt, der noch keinen Kratzer davontrug, aber genauso gibt es keinen, der einen Unfall hatte.
Die erfahrenen, älteren Motorradkunstfahrer sitzen meist fest im Sattel – sie sind Fahrer bei den komplizierteren Bildern, bei denen mehrere Kräder exakt nebeneinander fahren müssen, wie die Fahrzeuge bei einer Militärparade. Da gibt es das „Wand" genannte Bild, bei dem bis zu fünf Solomaschinen nebeneinander fahren und dabei 25 Sportler bewegen, die sogar in der Grätsche zwischen den Maschinen stehen. Oder auch das „Fahrende Reck", bei dem die Sozia auf zwei Solokrädern eine Reckstange halten, an der dann noch ein Sportler (meist eine Sportlerin) Felgumschwünge vorführt.
Verständlich, daß es dem Motorradkunstfahr-Fahrer im Gegensatz zu einem „normalen" Feuerstuhlbetreiber darauf ankommt, gleichmäßig zu beschleunigen, langsam zu fahren, das Gleichgewicht auch dann auszubalancieren, wenn vier Meter über ihm herumgeturnt wird, gefühlvoll anzuhalten. Das Aufbauen und das Absteigen bei Bildern, an denen mehrere Sportler beteiligt sind, ist sowieso eine Sache für sich. Es muß nicht nur schnell gehen, sondern dabei muß in jeder Phase auf das Gleichgewicht geachtet werden. Angst, im entscheidenden Moment nicht mitmachen zu wollen oder zu können – das darf es nicht geben. Motorradkunstfahrer sind ganze Kerle – gleich, ob sie Mädchen oder Jungen sind –, die viel Kraft, Gewandtheit, Beweglichkeit, ästhetisches Empfinden haben, die Krad und Körper in einem beherrschen, die sich auszeichnen durch Mut zum Risiko (bei größtmöglicher Sicherheit) und Liebe zum Motorrad.

Harry Radke

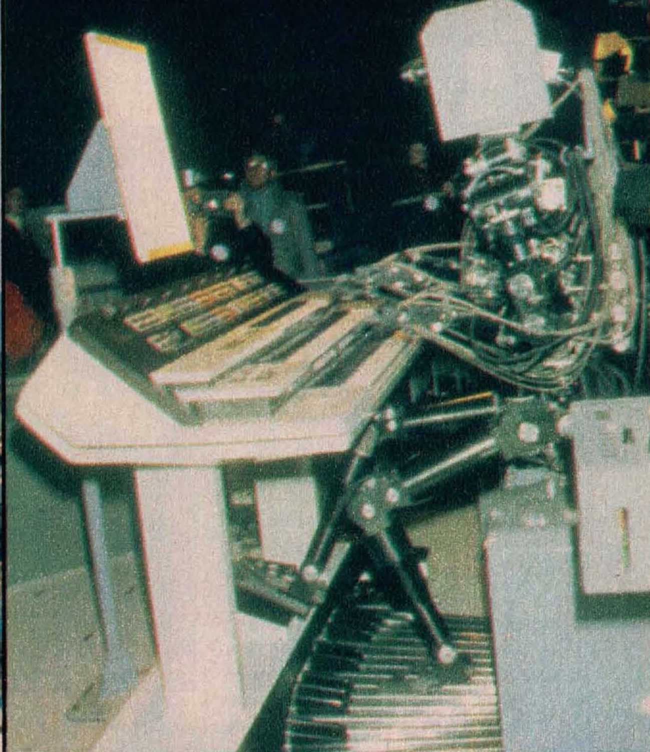
EXPO



Bilder einer Ausstellung

Eine elektronische Geisterstunde erlebten Tausende gleich zu Beginn: Musik von Johann Sebastian Bach erfüllte den Raum, aber kein Orchester war dafür engagiert, kein Tonband oder Plattenspieler lief. Das Konzert erklang synthetisch – Eröffnungsveranstaltung der EXPO '85 im März dieses Jahres bei Tsukuba, der japanischen Stadt der Wissenschaften.







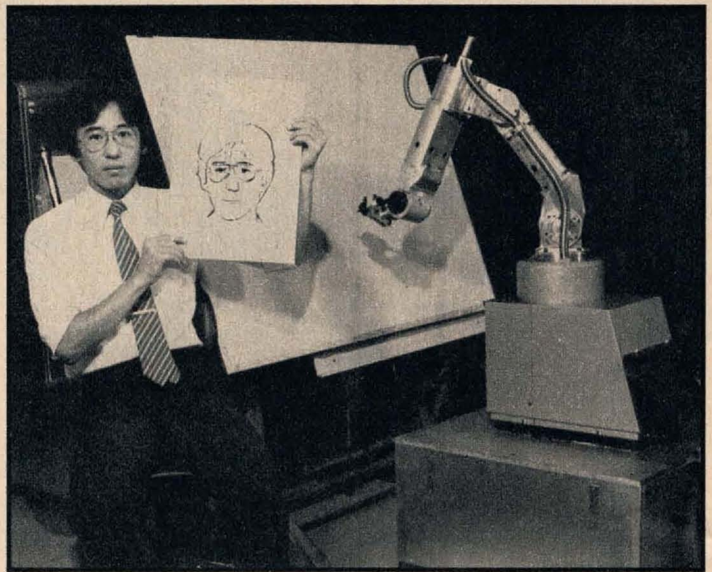


Musikspielender Roboter: Er konnte selbständig Musikstücke ablesen, speichern und abspielen.

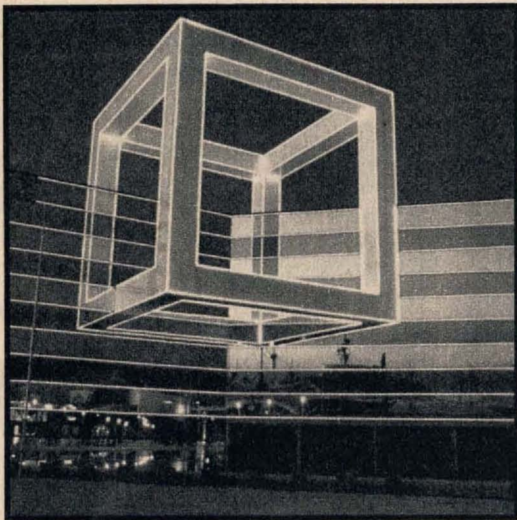
Modell eines Hochgeschwindigkeitszuges, angetrieben von Linearmotoren, in einer Magnetrinne schwebend, projektiert bis 300 km/h.

FANUC MAN: Mit 25 Tonnen Masse und fünf Metern Höhe eine Attraktion, hantiert mit Lasten bis zu 200 kg.

184 Tage lang, vom 17. März bis 16. September, zog hier – am Fuße des 876 Meter hohen Berges Tsukuba, rund 60 Kilometer von Tokio entfernt – auf über 100 Hektar Gelände die EXPO '85 über 20 Millionen vor allem japanische Touristen in ihren Bann. „Wohnen und Umwelt – Wissenschaft und Technik für den Menschen", das war das Leitthema dieses technischen Disneylandes.
Die EXPO '85 war gedacht als Weltausstellung. Die Beteiligung anderer Länder wurde aber durch die architektonische Gestaltung der Pavillons bereits optisch in eine Nebenrolle gedrängt. Die japanischen Großunternehmen dominierten mit ihren kostspieligen futuristischen Pavillons. Von den ausländischen Ausstellern entsprach die Exposition der Sowjetunion am besten dem Leitthema. Hier wurde überzeugend die friedliche Nutzung von Wissenschaft und Technik auf der Erde wie im Weltraum demonstriert. Das zeigten solche Beispiele wie das Wohnungsbauprogramm der UdSSR, die friedliche Nutzung der Atomenergie, die Sprachsteuerung für Maschinen, die Sturmflutvorhersage für die sowjetische Ostküste mit Funkbojen, das Modell einer Vegasonde und das System KOSPAS/SARSAT zur Rettung Schiffbrüchiger. Am konkreten Objekt dokumentierte sich hier, wie die Sowjetunion über die wissenschaftlich-technische Nutzung des Weltraumes denkt.
In den Ausstellungspavillons der kapitalistischen Industrieländer konnte mit einzelnen Beispielen und Modellen technischer Entwicklungen, verbunden mit Tourismuswerbung und Eigendarstellungen aus dem jeweiligen Land, bei weitem nicht mit der japanischen Konkurrenz Schritt gehalten werden. Sie vermochten mit dem Darstellen einzelner wissenschaftlich-technischer Errungenschaften und Sehenswürdigkeiten ihrer Länder das Interesse der Besucher nicht so sehr auf sich zu lenken. Die große Zahl der teilnehmenden Entwicklungsländer beschränkte sich auf Informationsstände.
Mit Modellen aus verschiedenen Wissenschaftsbereichen demonstrierte die Ausstellung der japanischen Regierung Möglichkeiten zur friedlichen Nutzung von Wissenschaft und Technik. Als Beispiel für die Steuerung biologischer Prozesse wurde ein Tomatenbaum vorgestellt, der theoretisch bis zu 12000 Früchte liefern soll. Die Umweltbedingungen dieser Einjahrespflanze in ungewöhnlicher Größe und Verzweigung regulierte ein computergesteuerter, aufwendiger Maschinenpark.
Hochgradige Integration moderner Technik der Bilderkennung, Sprachein- und -ausgabe, Steuerung, schnellster und präziser Antriebstechnik, optischer Signalübertragung und enormer rechentechnischer Verarbeitungsleistung verkörperte ein Roboter, der ... Musik spielte. Er konnte selbständig Musikstücke ablesen, speichern und auf einem elektronischen Keyboard abspielen. Der „Musikant", eine faserverstärkte Plastkonstruktion, verfügte dabei über zwei Arme und Beine. Seine Leichtbauweise und Schnelligkeit waren beeindruckend.
In den Ausstellungen der japanischen Großunternehmen dominierten Film- und technische Schauveranstaltungen. Speziell angefertigte und technisch aufwendige Filme führten dreidimensional eine technische Wunderwelt vor. Das diente zur Unterhaltung der Besucher wie zur Selbstdarstellung der Unternehmen.
Ein spezielles Robotertheater präsentierte schließlich Roboter als Tänzer, Fahnenzug, „liebende" Roboterpärchen, spielende Roboter usw. Dabei gab es durchaus auch technisch bedingte Ausfälle. Das „Fuyo Robot Theater" zeigte eine Show unter dem Titel: „Die Erde – der blaue, glitzernde Stern in der Galaxis". Augenscheinlich – das gedankliche Konzept dafür trennen Welten von dem, was die USA-Administration gegenwärtig mit der Militarisierung des Weltraumes der Menschheit aufzuzwingen versucht.
Roboter, vorgestellt als Gefährten in allen Lebensbereichen, sei es als Hilfskraft, Spielgefährte oder Lehrer. Dem Besucher sollte der Roboter „als Mensch" nahegebracht werden. So verdeutlichte ein porträtierender Roboter wie die Verarbeitung von



Porträtierender Roboter



Auffallend dieser Pavillon: Das riesige Würfelskelett erweckt den Eindruck, in der Luft zu schweben.

Grauwertbildern in technologische Abläufe integriert werden kann. Menschliche Leistungsfähigkeit assoziieren sollte ein Roboterduo, das einen Eisblock zu einer stilisierten Tierfigur abfräste. Ein Tischroboter konnte nach Farben und Formen Puzzle-Teile aus einem ungeordneten Haufen suchen, per Sauggreifer aufnehmen und lagerichtig ins Bild einfügen. Allerdings nur in sehr einfacher Form, wurde hier doch der „Griff in die Kiste" realisiert – ein Bilderkennungssystem, das anspruchsvolle Informationsverarbeitung verkörpert.
Ein großer Anziehungspunkt war FANUC MAN. Mit 25 Tonnen Masse, fünf Metern Höhe und menschlicher Gestalt der weltgrößte Roboter. Die technische Leistung bestand vor allem darin, die Steuerung von zwölf Gelenken zu koordinieren, zum Beispiel beim zweiarmigen Heben von Lasten bis 200 kg.
Roboter waren jedoch nur ein Teil des dargestellten Spektrums der Technik. Da war zum Beispiel das mit 85 Metern wahrscheinlich größte Riesenrad der Welt, taifunsicher gebaut. Auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik wurde ein technisch interessantes und zukunftsträchtiges Nachrichtennetz demonstriert. Das Modell kombinierte Sprach-, Bild- und Datenübertragung in einem digitalen Übertragungsnetz unter Einbeziehung der Lichtwellenleiter-Übertragungstechnik sowie der Satellitentechnik.
Mit einigen Modellen war natürlich auch die Unterhaltungselektronik vertreten. Das reichte von einem Wasserfall, auf dem zur Schau ein Fernsehbild projiziert werden konnte, bis zu einer 1000 m^2 (40×25 m^2) großen elektronischen Tageslicht-Projektionswand in Farbe. Die Farbzellen waren ähnlich wie bei einer Schlitzmaskenröhre des üblichen Farbfernsehgerätes horizontal angeordnet, insgesamt 150000 Zelltripel. Das Prinzip beruhte auf der Erzeugung von fluoreszierenden Schichten durch hochbeschleunigte Elektronen. Die Elektronen wurden dazu durch ein Hochspannungsfeld auf die Fluoreszenzschicht gerichtet und beschleunigt. Die Leuchtintensität regelte man über die Impulsbreite der Aussteuerung.
Einzelne Modelle zeigten einige künftige Entwicklungsmöglichkeiten in der Unterhaltungselektronik: hochauflösendes sowie dreidimensionales Fernsehen und flache Farbbildschirme. Hochauflösendes Fernsehen mit 1125 Zeilen gegenüber bisher 625 bringt eine wesentlich bessere Bildqualität, ist aber für das gegenwärtig übliche Übertragungssystem nicht geeignet. Das Fernseh-Übertragungssystem müßte dazu völlig verändert werden. Ebenfalls eine Sache der Zukunft, das dreidimensionale Farbfernsehen: Bei dem Modell handelte es sich um ein modifiziertes Verfahren mit fünf Projektionslinsen, die von fünf synchronisierten Videobandgeräten gespeist wurden. Die Bildprojektion erfolgte von hinten über eine Fresnel-Sammellinse auf den Zylindersammelschirm. Durch richtiges seitliches Positionieren erhielt man einen räumlichen Bildeindruck und bei weiterer seitlicher Bewegung konnte man „hinter" das dargestellte Objekt (ähnlich Holographiebildern) sehen. Bisherige Lösungen mit Polarisationsbrille liefern jedoch vergleichbare Effekte bei wesentlich geringerem Aufwand.
An der Entwicklung von flachen Farbbildschirmen wird wie in vielen Ländern auch in Japan gearbeitet. Ein Versuch, dessen Wirkprinzip allerdings recht kompliziert war, wurde gezeigt. Dabei wurden von 15 vertikal übereinander angeordneten fadenförmigen Heizkatoden durch eine Lochmaske mit 200 Löchern in horizontaler Richtung insgesamt 3000 einzeln ablenkbare Elektronenstrahlen erzeugt.

*

Die EXPO '85 – ein Schaufenster japanischer Wissenschaft und Technik? Nein: Japanische Technik ist für den Fachmann auf den jährlich stattfindenden Elektronik-, Roboter-, Werkzeugmaschinen- und anderen technischen Ausstellungen weit besser und ausführlicher zu sehen. Aber ein gelungener Versuch, dem einfachen japanischen Menschen ein Bild von der Wunderwelt von Wissenschaft und Technik zu vermitteln und die Überzeugung zu stärken, daß Wissenschaft und Technik die Zukunft Japans bestimmen werden.

–kl.

Herrschten noch vor 20 Jahren große Unklarheiten unter den Astronomen über die Sternentstehung, so haben in der Zwischenzeit neue Infrarotbeobachtungen und theoretische Modelle wesentliche Fortschritte gebracht. Klar ist, daß die Sternbildung kein Prozeß ausschließlich in der Frühzeit der kosmischen Entwicklung ist. Wir beobachten sowohl sehr junge Sterne von weniger als einem Tausendstel des Alters unserer Sonne als auch das Ausgangsmaterial, aus dem Sterne entstehen können, zwischen den Sternen fein verteiltes, sogenanntes interstellares Gas und Staub. Die Dichte des Gases beträgt nur etwa ein Atom pro Kubikmeter, die Temperatur minus 200 Grad Celsius. Nur wenn in seiner Mitte neugebildete heiße Sterne aufflammen, wird es zu intensivem Leuchten, wie in dem Bild des Orionnebels sichtbar, angeregt.

GEBURT UND
DER STERNE







Planetarischer Ringnebel im Sternbild der Leier. Ein solcher Nebel entsteht durch den Auswurf gasförmiger Materie aus den äußeren Schichten eines sterbenden Sterns (Zentralstern).

Plejaden im Sternbild Stier. Dieser Sternhaufen besteht aus ganz jungen Sternen. Ihr Alter beträgt etwa 50 Millionen Jahre.

Krebsnebel im Sternbild Stier: Er ist der Überrest einer im Jahre 1054 beobachteten Supernova. Der Zentralstern des Nebels ist ein Pulsar. Das Objekt hat eine Entfernung von rund 4800 Lichtjahren.

Abb. S. 828 Orionnebel: Ein Gasnebel von fast tausend Sonnenmassen wird von einer Handvoll junger, heller Sterne zum Leuchten angeregt. In ihm findet man bei Infrarotbeobachtungen Verdichtungen, die auf Sternbildungsprozesse hindeuten.

TOD

Schwerkraft modelliert

Aus theoretischer Sicht ist klar, und moderne Modellrechnungen beweisen dies, daß nur die Schwerkraft das interstellare Gas-Staub-Gemisch Milliarden mal milliardenfach verdichten kann, auf Dichten, wie sie in normalen Sternen wie unserer Sonne auftreten. Diese enorme Verdichtung vollzieht sich im Kosmos überall dort, wo genügend große und hinreichend kühle Klumpungen interstellarer Materie auftreten, wie in den Gaswolken. Kalt müssen diese Wolken sein, damit ihr Gasdruck der Verdichtung keinen zu großen Widerstand entgegensetzt. Auch der interstellare Staub kühlt durch seine Infrarotstrahlung. Gerade in diesem Spektralgebiet hat man in letzter Zeit in den Gaswolken starke Einzelquellen aufgefunden, die von Vorformen der Sterne zeugen und unsere Überlegungen zur Sternenbildung bestätigen. Wir wollen aber noch auf einige interessante Details des modernen Bildes von der Sternentstehung hinweisen. Das Ausgangsmaterial der Sterne, interstellares Gas und Staub, entstammt teilweise

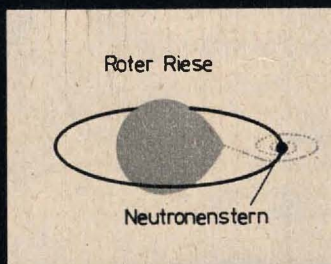
selbst früheren Sternen. Seine Zusammensetzung wurde dabei verändert, so daß Staub und viele Moleküle erst entstehen können. Die einsetzende Verdichtung der Molekülwolken umfaßt meist Material für viele Sterne. Mit einem Wurf werden also dann meist Gruppen von Sternen geboren, wie der bekannte sowjetische Astronom Ambarzumjan mit der Entdeckung der Sternassoziationen nachwies.
Die Materie kollabiert gewissermaßen im freien Fall, ein einem relativ kurzen Zeitraum. Erst in der Endphase wandelt sich die kinetische Energie in Wärme um, die Dichte wird schließlich groß genug für Stöße und gelegentliche Verschmelzungen der Atomkerne und damit ausreichend für die Energieerzeugung. Neue Sterne sind entstanden.

Fusionsreaktor

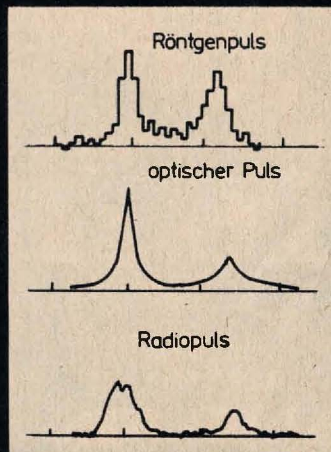
Nach dem stürmischen Beginn setzt eine verhältnismäßig ruhige Entwicklungsphase der Sterne ein. Durch die Wärmeentwicklung am Ende der Verdichtung steigt die Zentraltemperatur auf etwa 10 Millionen Grad Celsius an, alle Materie ist ionisiert, so daß die Sterne aus einem durch die Eigengravitation zusammengehaltenen Plasma bestehen, und tief im Innern verschmelzen die Wasserstoffkerne über mehrere Zwischenstufen zu Heliumkernen. In kühleren Sternen wie der Sonne überwiegt die Proton-Proton-Kette, in heißeren der von Bethe und Weizäcker 1938 angegebene Kohlenstoffzyklus. Die Heliumkerne sind dichter gepackt, mithin stabiler, und so wird bei ihrer Bildung neben Neutrinos Energie als elektromagnetische Strahlung frei. Diese kämpft sich langsam innerhalb von Tausenden von Jahren durch das Innere zur Oberfläche, wo sie als sichtbares Licht der Sterne abgestrahlt wird.
Wenn der Wasserstoff als Brennstoff im Zentrum erschöpft und dort neben Bruchteilen schwererer Elemente nur noch Helium vorhanden ist, zeigen die Sterne erste Alterungserscheinungen. Interessanterweise passiert das um so schneller, je mehr Masse der Stern in sich vereinigt. Nur auf Grund dieser Eigenschaft massereicher Sterne wissen wir, daß die sehr leuchtkraftstarken Quellen im Orionnebel junge Objekte sein müssen und von Sternbildungsprozessen in den dortigen Gas- und Staubwolken künden. Andererseits bewirkt diese Eigenschaft, daß wir die Alterserscheinungen von massereichen Sternen in unserem Sternsystem beobachten können, denn unsere Sonne selbst strahlt zwar schon etwa 4,5 Milliarden Jahre lang, ist aber erst im Jugendstadium ihrer Entwicklung und hat noch Vorräte von Wasserstoff für etwa die gleiche Zeit in ihrem Innern.

Rote Riesen und Weiße Zwerge

Nach dem Verbrauch des Wasserstoffs im Zentrum zieht sich der Stern zusammen, um dabei neue Vorräte an Kernenergie aus sich herauszupressen. Diese Umwandlung leitet die Spätphasen der Sternentwicklung ein. Genau wie bei allen Kompressionsvorgängen auf der Erde steigt dabei die Temperatur im Innern an, und weitere Kernreaktionen werden möglich. Heliumkerne verschmelzen über das sehr kurzlebige Beryllium zu Kohlenstoff, später wandeln sich Kohlenstoffkerne in Kerne der Elemente Magnesium, Natrium, Neon und Sauerstoff um. Für diese Reaktionen sind mehr als hundert Millionen Grad Celsius und dementsprechend eine ungeheure Verdichtung des Sternzentrums nötig. Dabei werden die Kernreaktionen immer unergiebiger, der Energiegewinn kann den Bedarf nur für kurze Zeit decken und die Entwicklung vollzieht sich immer rascher und dramatischer. Die Astrophysiker wissen, daß Eisenkerne die stabilste Packung aufweisen, daß also auch der Vorrat an Kernenergie im Sterninnern bald ein Ende hat.
Bevor wir die Vorgänge im Innern weiter verfolgen, müssen wir auf bedeutende Umstrukturierungen des Gesamtsterns eingehen. Während sich das Zentrum verdichtet und Kernreaktionen in verschiedenen Schalen ablaufen, bläht sich die äußere Hülle des Sterns hundert- bis tausendfach auf. Er wird zum Roten Riesen. Die Farbbezeichnung erinnert an die relativ kühle Atmosphäre von wenigen tausend Grad, denn die



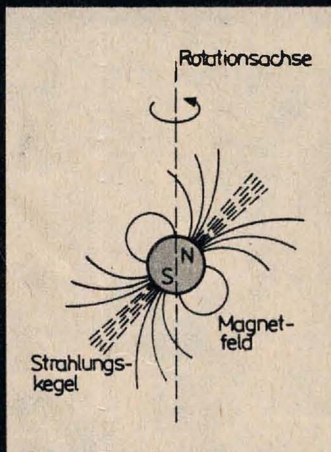
In einem engen Doppelsternsystem strömt Material vom aufgeblähten Roten Riesen auf den Begleitstern nieder. Handelt es sich dabei um ein kompaktes Objekt, wird energiereiche Strahlung frei.



Impulsform des Krebsnebelpulsars: Die regelmäßige Abfolge der Signale macht die Pulsare zu genauen, nur wenig langsamer werdenden Uhren.

Zeichnungen: Schmidt

Expansion der Hülle führt zu einer Temperaturerniedrigung. Die starke Differenzierung des Sterns bringt eine Reihe von Aktivitätserscheinungen in dieser Phase mit sich: Gelegentliche Unausgeglichenheiten bewirken Schwingungen des ganzen Sterns, sogenannte Pulsationen, in Zeitintervallen von Stunden oder Tagen. Die Aufblähung des Sternäußeren kann zu Massenverlusten durch das Abblasen von Oberflächenmaterial in sogenannten Sternwinden oder zu explosiven Massenabgaben führen. Steht der Stern in einem engen Doppelsternsystem, so kann er besonders leicht Material einem Begleiter übergeben.
Nach Erschöpfung der Kernenergievorräte beträgt die Dichte einige Tonnen pro Kubikzentimeter. Jetzt sind die Elektronen des Sternplasmas so eng gepackt, daß kein Platz für eine weitere Verdichtung bleibt. Wenn die Hüllen verlorengehen, kommt ein Weißer Zwerg zum Vorschein. Heute nimmt man an, daß das Nova-Phänomen beim Masseaustausch zwischen engen Doppelsternen auftritt, von denen einer ein Weißer Zwerg ist. Wenn diesen kompakten Objekten jedoch nicht von außen Material zugeliefert wird, steht ihnen eine triste Zukunft bevor: Ohne weitere Energievorräte kühlen sie innerhalb von Milliarden von Jahren aus und werden schließlich als unsichtbare tote Reste den Augen der Beobachter verloren gehen.



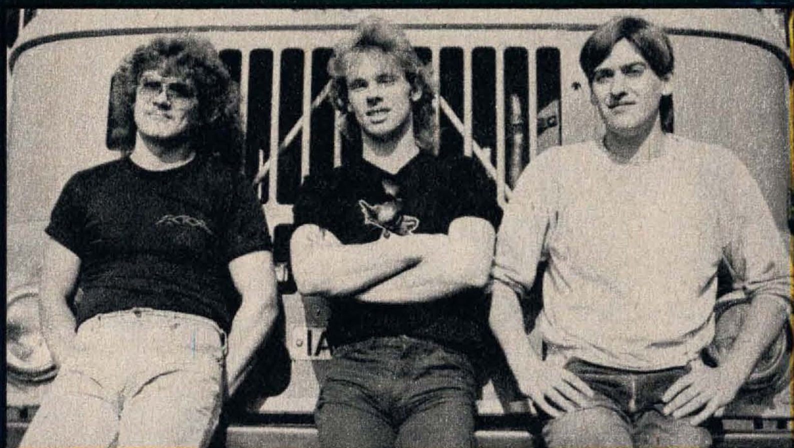
Pulsarmodell: Ein schnell rotierender magnetischer Neutronenstern strahlt in Richtung der Magnetachse umlaufend wie ein Leuchtturm elektromagnetische Strahlung aus.

Massereiche Sterne

Die Aktivitätserscheinungen auf Roten Riesen und Weißen Zwergen sind gegenüber den Todeskämpfen sehr massereicher Sterne vergleichsweise von harmloser Natur. Strahlt eine Nova zehntausend mal heller als ihr Ausgangsstern, so übersteigt die Helligkeit einer Supernova diejenige von einigen Milliarden Sonnen. Dabei explodiert etwa ein Stern von über zehn Sonnenmassen und schleudert einen Großteil seines Materials mit riesigen Geschwindigkeiten in den Raum. Diese sich ausdehnende Materiewolke beobachtet man beispielsweise in der Umgebung des Ortes der schon erwähnten chinesisch-japanischen Supernova. 1968 entdeckte man aus eben derselben Richtung regelmäßige Impulse von Radiostrahlung im Abstand von nur drei Hundertstel Sekunden, einer der ersten Pulsare war entdeckt. Er sendet nicht nur im Radiobereich, sondern auch optische und Röntgenpulse im gleichen Rhythmus. Der zentrale Bereich des Sterns wird ein einziger Atomkern nur aus Neutronen, seine Dichte beträgt fast eine Milliarde Tonnen pro Kubikzentimeter. Hat ein Weißer Zwerg von einer Sonnenmasse Ausmaße wie unsere Erde, so würde der Durchmesser eines sogenannten Neutronensternes von der gleichen Masse nur einige zehn Kilometer betragen.
Der Tod massereicher Sterne ist wirklich mit einer großen Aktivität verbunden! Dabei haben die Neutronensterne höchst ungewöhnliche Eigenschaften. Sie sind superfluid, in einigen Schichten supraleitend und haben wegen ihrer Kompaktheit ein außerordentlich starkes Gravitations- und Magnetfeld. Auf hohe Energien beschleunigte Elektronen und Ionen werden von den Magnetpolen ausgehend entlang der Feldlinien geführt und senden in dieser Richtung gebündelte Strahlung aus. Wenn das Magnetfeld nicht parallel zur Rotationsachse liegt, läuft dieses „Scheinwerferlicht" mit der Rotationsperiode um. Pulsarsignale im Sekundenbereich künden von einer entsprechend kurzen Umlaufzeit.
Bleibt bei einer Supernovaexplosion ein Rest von über drei Sonnenmassen übrig, oder kommt eine solche Masse später beim Materieeinfall zusammen, so können auch die eng gepackten Neutronen der Schwerkraft nicht widerstehen. Ähnlich wie schon bei seiner Geburt und späteren Entwicklungsphasen bricht der Stern in sich zusammen, nur gibt es, nach all unseren Kenntnissen, jetzt keinen Halt mehr, ein Schwarzes Loch entsteht: Die Schwerkraft schnürt schließlich unwiderruflich die Materie zusammen, kein Energiequant ist in der Lage, dieses gewaltige Gravitationspotential zu überwinden. Noch allerdings sind die Schwarzen Löcher hypothetische Phänomene. Wir wollen auch nicht verschweigen, daß gegenwärtig neue Messungen hochenergetischer kosmischer Erscheinungen stets wieder überraschende Resultate ergeben. Die Endphasen der Sternentwicklung halten also noch manche Überraschungen bereit. Immer wieder ist der Erfindungsreichtum der Astrophysiker und Techniker gefragt, die neue Empfängertypen und mögliche Modelle für die Erklärung der Beobachtungen entwerfen.

Dr. Volker Müller

JUGEND + TECHNIK stellt vor:



TECHNIKER



DER GRUPPE PRINZIP

Eine gute und später eine sehr gute Technik ist der Traum jeder Rockgruppe. Mit der Technik steht oder fällt der Sound. Die Beschallungsanlage (PA – public address) bestimmt zusammen mit dem Licht entscheidend die Qualität des Konzerterlebnisses. Längst haben Mikroelektronik und Computertechnik auch hier Einzug gehalten. Das Beherrschen dieser komplizierten Technik erfordert fundierte theoretische Kenntnisse und umfangreiche praktische Erfahrungen, eine gute psychische und physische Kondition und natürlich Liebe zur Musik. JU+TE sprach mit Technikern der Gruppe PRINZIP.

Thomas, du bist bei der Gruppe für das Licht verantwortlich, und du hältst auch ein bißchen die Fäden in der Hand, was Ton- und Bühnentechnik, den Transport und die Laseranlage betrifft. Wie lange machst du das schon?

Thomas Walz: Bei Prinzip bin ich jetzt seit anderthalb Jahren, vorher war ich vier Jahre bei der Gruppe Express. Und es macht mir immer noch Spaß. Wenn die Gruppe Erfolg hat, ist man natürlich auch ein bißchen stolz. Wir sind ein gut eingespieltes Team und verstehen uns auch privat ganz gut, ohnedem ginge es wohl sowieso nicht.

Wer gehört noch zu deiner Mannschaft?

Thomas: Das sind Jörg Anders, ein sehr wichtiger Mann, er ist für den guten Ton verantwortlich, Frank Wolter, Kraftfahrer und Bühnentechniker, und Hermann Blechschmidt, der die Laseranlage bedient. Übrigens alle vom Fach: Frank ist Berufskraftfahrer, Jörg Facharbeiter für Nachrichtentechnik, Spezialisierungsrichtung Tontechnik, und Hermann ist Diplom-Physiker, mit einem Zusatzstudium als Tontechniker.

Was sind eure Aufgaben?

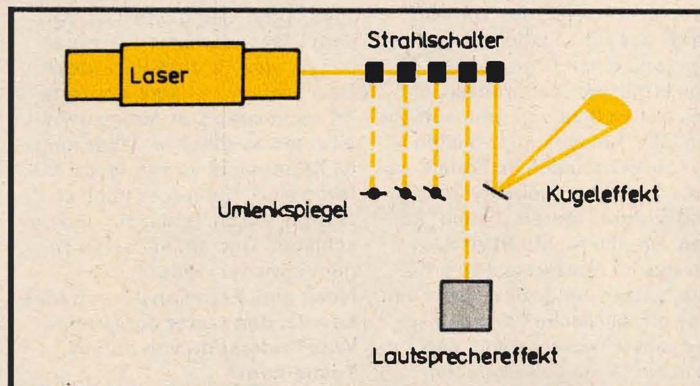
Thomas: Allgemein gesagt, Transport, Aufbau, Steuerung bei den Proben und im Konzert und Abbau der gesamten technischen Anlage der Gruppe, also Ton, Licht und Laser. Natürlich gehören auch Pflege und Wartung dazu, kleinere Reparaturen erledigen wir selbst. Unsere Technik wiegt so um die sechs Tonnen, das will schon bewegt sein, bei etwa 180 Auftritten im Jahr ist das kein Pappenstiel. Da wird auch physisch einiges verlangt.

Eure Anlage ist schon recht beeindruckend. Vielleicht könnt ihr ein paar Worte zu den wichtigsten Komponenten sagen?

Jörg: Unsere Anlage hat 10000 Watt Sinusleistung. Das können wir allerdings nur bei Freilichtveranstaltungen voll ausfahren. Ansonsten passen wir die Leistung den räumlichen Bedingungen an. Natürlich wirkt Rockmusik erst ab einer gewissen Lautstärke, für uns ist aber die Klangqualität genauso wichtig. Dafür sorgt unter anderem ein Aural Exciter, das ist ein aktiver Oberwellenfilter, und der Compressor/Limiter, der verhindert, daß die Anlage „überfahren" werden kann. Die leiseren Töne erhalten mehr Brillanz. Außerdem haben wir drei Equalizer, zwei Echogeräte, ein digitales Hallgerät und ein Tapedeck für die Erkennungsmelodie. Unser Mischpult hat 24 Kanäle, die wir auf acht sogenannte Untergruppen heruntermischen.

Thomas: Ich habe fast 100 Scheinwerfer auf der Bühne und zwei Spots zu steuern. Wir setzen Lichteffekte ein, um die

Abb. links oben Jörg Anders und Thomas Walz (v.l.n.r.) sind bei PRINZIP für das Licht und den „guten Ton" verantwortlich, Frank Wolter fährt den W50 und ist „nebenbei" Bühnentechniker.



Schema der Laseranlage der Gruppe PRINZIP (zur Funktionsweise von Lasern vgl. JU + TE 7/1985 S.504 ff.)



Gruppe PRINZIP (v.l.n.r.): Stefan Dohanetz, Ralf Bursy, Jürgen Matkowitz, Bodo Huth

Fotos: Zylla Zeichnung: Schmidt

PRINZIP

1974 als Trio gegründet (Jürgen Matkowitz, Frank Czerny, Klaus Scharfschwerdt)
1977 Erweiterung zum Quartett
1978 LP „Feuerrock"
1979 Kunstpreis der FDJ
1980 LP „Der Steher"
1983 LP „Wir reiten mit dem Sturm"
1984 Beginn der Konzerte mit Lasershow
1985 LP „Kommt alle her" (Melodija/UdSSR)
Auslandsgastspiele: UdSSR, ČSSR, VR Polen, Ungarische VR, Moçambique, SR Rumänien, BRD, Luxemburg
Besetzung: Jürgen „Matko" Matkowitz (Gitarre, Leiter der Gruppe), Ralf „Bummi" Bursy (Gesang), Bodo Huth (Baßgitarre), Stefan Dohanetz (Schlagzeug)
Autogrammadresse: Prinzip, 1165 Berlin, postlagernd

Grundstimmung eines Liedes zu unterstreichen, aber auch, um Soli der Musiker oder bestimmte Effekte optisch zu unterstützen.
Frank: Als Kraftfahrer bin ich schon bei der Tourneeplanung dabei, denn auch für uns ist das Einsparen von Treibstoff aktuell. Ich bin erst seit kurzem bei der Gruppe. Etwaige Vorstellungen von einem lockeren Leben muß man hier recht schnell korrigieren. Disziplin und Pünktlichkeit sind bei uns genau so gefragt wie im Betrieb. Als Bühnentechniker bin ich dafür verantwortlich, daß auf der Bühne alles an seinem Platz steht. Im Konzert bediene ich die Nebelmaschine. Wir haben eine, wie sie auch bei der DEFA verwendet wird. Sie arbeitet mit Glyzerol, das erwärmt wird, und ist deshalb gesundheitlich völlig unbedenklich.
Hermann: Ein bißchen stolz bin ich natürlich, daß wir als erste Gruppe in unserer Republik eine Laseranlage einsetzen. Das gibt dem Konzert eine völlig neue Qualität. Wir haben einen Helium-Neon-Laser, den wir allerdings nur zum Justieren verwenden, und einen Argon-Laser. Argon ergibt ein blaugrünes Licht, das sich in blau und grün aufspalten läßt. Am wirkungsvollsten ist der Laser natürlich im Freien, wo wir bis zu 200 m hohe Pyramiden und andere Figuren „bauen" können. Um die Sichtbarkeit des Strahls im Konzertsaal zu erhöhen, setzen wir gezielt Nebel ein. Das physikalische Prinzip unseres Lasers besteht darin, daß eine durch ein äußeres Strahlungsfeld erzeugte stimulierte Strahlung zwischen parallelen Spiegeln mehrfach reflektiert wird. Dabei kommte es zu einer Resonanzverstärkung des kohärenten Lichtes. Im Endeffekt tritt parallel gerichtetes, gebündeltes Licht aus dem Laser aus. Bei sachgemäßem Einsatz bestehen keine Gefahren für Musiker und Publikum. Unser Laser ist wassergekühlt, wir brauchen dafür einen Überdruck von 2533kPa (2,5 atü). Einmal mußte uns dafür sogar die Feuerwehr zu Hilfe kommen.

Wie sieht der Arbeitstag eines Technikers aus?

Thomas: Jeder Tag ist anders. Man weiß nie, was der nächste Tag bringt, denn die örtlichen Bedingungen sind sehr unterschiedlich. Und es macht schon etwas aus, ob wir in einem Filmtheater oder Kulturhaus oder in einem großen Stadion spielen. Meist kommen wir mittags an und bauen auf. So 31/2 bis 4 Stunden brauchen wir dafür. Dann ist Soundcheck, also die Probe, ob alles optimal eingestellt ist. Mit dem Laser können wir ja nur arbeiten, wenn's dunkel ist, deshalb beginnen unsere Konzerte oft recht spät. Der Abbau geht zwar etwas schneller, aber meist ist Mitternacht vorbei, wenn wir fertig sind. Dann wird noch etwas gegessen, geduscht und geschlafen. Und am nächsten Tag geht's wieder weiter.

Noch eine Frage an Jürgen Matkowitz, den Leiter der Gruppe: Was forderst du von deinen Technikern?

Wichtig ist, daß ich mich auf meine Leute hundertprozentig verlassen kann. Ich verlange von den Technikern die gleiche Disziplin, Leistungsbereitschaft und Zuverlässigkeit wie von den Musikern. Eine Rockband funktioniert nur als festes Kollektiv. Die Techniker gehören dazu, in allen wichtigen Entscheidungen haben sie Mitspracherecht. Und ich freue mich auch, wenn sie mal einspringen, wenn irgendwo Not am Mann ist. Wir helfen mit unserer Technik oft anderen Gruppen. Und wenn im Wohngebiet mal für die Schule Altstoffe zu transportieren sind, sagen wir auch nicht nein. Rockmusik ist für uns in erster Linie harte Arbeit. Wir wollen unser Publikum nicht nur unterhalten, sondern ein Erlebnis bieten, das man nicht so schnell vergißt. Ich habe das schon anderweitig betont: Ein Rockkonzert muß sein wie ein großer bunter Zirkus mit einer Wahnsinnsmusik. Und daran haben die Techniker ganz entscheidenden Anteil.

(Das Gespräch führte Rainer Bratfisch.)

DOKUMENTATION



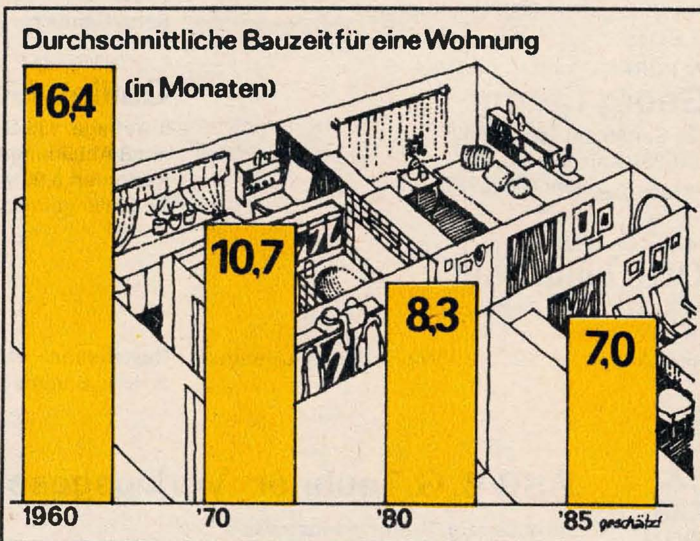
Das Wohnungsbauprogramm der DDR

In der sozialistischen Gesellschaft ist die immer bessere Befriedigung der wachsenden Bedürfnisse der Menschen das Ziel der Produktion. Ein Grundbedürfnis der Menschen ist das Wohnen in schönen, zweckmäßig ausgestatteten Wohnungen. Deshalb stellten der VIII. und IX. Parteitag der SED die Aufgabe, die historisch entstandenen sozialen und territorialen Unterschiede in den Wohnbedingungen abzubauen und alle wichtigen Wohnbedürfnisse zu befriedigen. Ausgehend von einer Analyse der Wohnverhältnisse und den noch bestehenden Erfordernissen wurde beschlossen, in den Jahren 1976 bis 1990 in der DDR 2,8...3 Mill. Wohnungen zu bauen bzw. zu modernisieren und damit die Wohnverhältnisse für etwa 9 Mill. Bürger zu verbessern. Experten hatten errechnet, daß für dieses Wohnungsbauprogramm in den 15 Jahren mehr als 200 Md. M gebraucht werden. Um diesen Betrag aus dem Nationaleinkommen aufzubringen, mußte die Volkswirtschaft effektiver produzieren. Das wurde durch die breite Nutzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in allen Wirtschaftsbereichen ermöglicht.

Eine Bilanz der bisherigen Entwicklung des Wohnungsbaus gab Erich Honecker auf der 8. Baukonferenz im Juni 1985 in Berlin. Er vermerkte: „Nehmen wir die Planziele für 1985 hinzu, so wurden seit 1971 2,4 Millionen Wohnungen geschaffen. 1569000 davon wurden neugebaut und 832000 modernisiert. Das verbesserte die Wohnverhältnisse für über 7 Millionen Bürger. So wird die Deutsche Demokratische Republik Ende dieses Jahres über einen Bestand von 6,9 Millionen Wohnungen verfügen. Das entspricht in etwa der Haushalte, wobei es zwischen den Territorien noch Unterschiede gibt. Mit mehr als 400 Wohnungen je 1000 Einwohner und durchschnittlich 26 Quadratmeter Wohnfläche pro Person wird auch international ein beachtliches Niveau erreicht. Das gilt um so mehr, als gleichzeitig der Anteil gut ausgestatteter Wohnungen beträchtlich erhöht worden ist. ... Im Fünfjahrplan von 1986 bis 1990, den wir gegenwärtig vorbereiten, sollen erneut über 1 Million Wohnungen neugebaut oder modernisiert werden. Für weitere 3 Millionen Menschen werden sich dadurch die Wohnverhältnisse wesentlich verbessern. Damit wird ein neuer bedeutsamer Schritt getan, die Wohnungsfrage bis 1990 als soziales Problem zu lösen".

Heute wirtschaftlicher als gestern

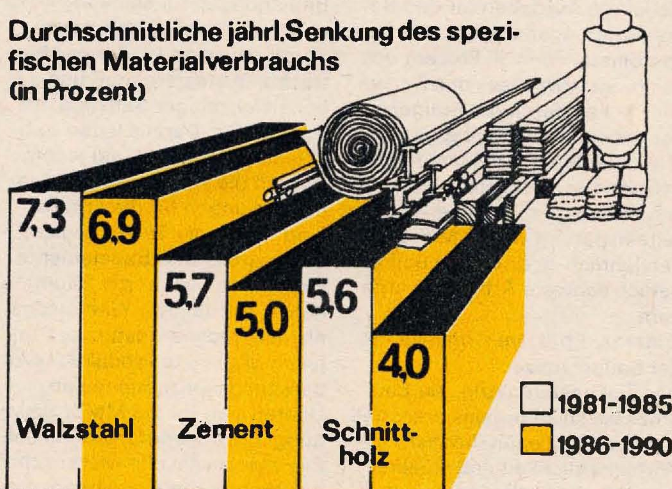
Wirtschaftlicher bauen heißt letztlich nichts anderes als die Bauten in kürzerer Zeit und mit geringerem Materialaufwand qualitätsgerecht fertigzustellen. Die Baugeschichte der DDR zeigt, daß sich die Bauzeiten und der Materialaufwand ständig verringerten. Diese Entwicklung ist maßgeblich auf die zunehmende Industrialisierung des Bauwesens zurückzuführen. So wurde von 1981 bis 1985 der Bauaufwand um mehr als 15 Prozent gesenkt. Die Anwendung rationelle-



rer Technologien ermöglichte zugleich eine Senkung der Bauzeiten bei wichtigen Investitionsvorhaben um durchschnittlich ein Drittel gegenüber 1980. Auch Bauzeiten für die Fertigstellung einer Wohnung reduzierten sich beträchtlich.
Am Leistungswachstum des Bauwesens hat die Jugend großen Anteil. Jugendbrigaden führten neue Arbeitsmethoden ein und wetteiferten mit anderen Brigaden um kürzeste Bauzeiten. Innerhalb der MMM-Bewegung wurden Ausrüstungen für die Mechanisierung der Bauprozesse entwickelt und hergestellt. Eine besonders erfolgreiche Initiative ging von der Jugendbrigade „Hans Kiefert" des VEB Kombinat Tiefbau Berlin aus, die sich anläßlich des X. Parlaments der FDJ verpflichtete, „Jeden Tag mit guter Bilanz" zu arbeiten und alle Jugendbrigaden aufrief, sich ihnen anzuschließen. Dieser Aufruf fand ein landesweites Echo, es entstand eine Massenbewegung zur Erzielung täglicher guter Arbeitsleistungen.
Beachtenswerte Leistungen wurden von den Jugendbrigaden der „FDJ-Initiative Berlin" vollbracht. Sie überboten die Zielstellung, die Bauleistungen im Zeitraum 1981 bis 1985 gegenüber dem vorangegangenen Fünfjahrplan auf 150 Prozent zu steigern, beträchtlich.

Morgen wirtschaftlicher als heute

Auf dem XII. Parlament der FDJ sprach Eberhard Aurich auch über die Aufgaben der Jugendlichen des Bauwesens im Fünfjahrplan 1986 bis 1990. Dabei betonte er: „Sich in der neuen Etappe der Verwirklichung der Wirtschaftsstrategie zu bewähren, das fordert von der Jugend eine wesentliche Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Bauens zur Realisierung des Wohnungsbauprogramms der SED und bedeutender Bauvorhaben. Wie kaum auf einem anderen Gebiet unseres Wirkens wird beim Bauen der Zusammenhang von wachsender gesellschaftlicher Leistungskraft und dem Gewinn am Wohlergehen für jeden einzelnen sichtbar. In solchen Größenordnungen zu bauen, wie es in unserem Lande geschieht, verlangt im komplexen Wohnungsbau genauso wie im Industrie- und Gesellschaftsbau, schnell, billiger und in guter Qualität zu arbeiten. Für die zu erreichende bedeutend höhere Wirtschaftlichkeit tragen die über 6000 Jugendbrigaden, die FDJ-Mitglieder an 7800 Jugendobjekten, in den Jugendtaktstraßen, an den Rekonstruktions- und Modernisierungsvorhaben in den Innenstädten große Verantwortung."
Gegenüber dem Fünfjahrplan 1981 bis 1985 soll im Planungszeitraum 1986 bis 1990 die Bauproduktion um 30 Md. M auf 230 Md. M steigen. Dabei muß wirtschaftlicher als bisher gebaut werden, damit das Bauwesen in größerem Maße als in der Vergangenheit zum Wachstum des Nationaleinkommens beiträgt.



Anzahl der im Bauwesen eingesetzten Roboter

1985	1990
2000	5000

Wohungsbau in der Innenstadt
Anteil am Gesamtwohnungsbau (in Prozent)

1985	1986 bis 1990
50	80

Vorteile:
- das Stadtbild wird schöner,
- die vorhandene Infrastruktur kann genutzt werden, damit sinkt der Bauaufwand,
- für das Bauland wird keine landwirtschaftliche Nutzfläche gebraucht.

Massenhafter Einsatz neuer Baumaterialien

Bis 1990 werden 300000 Wohnungen mit Glasrohren für die Warmwasserversorgung ausgestattet. Damit werden 10000t Walzstahl gespart.
Der Anteil höherwertiger Baustähle erhöht sich bis 1990 auf 80 Prozent. Damit ist die wesentlichste Voraussetzung für die Senkung des spezifischen Walzstahlverbrauchs um 35 Prozent gegenüber 1985 vorhanden.

Das Wohnungsbauprogramm 1986 bis 1990

Wohnungen insgesamt Neubau und Modernisierung	1000000
Unterrichtsräume	10000
Schulturnhallen	750
Kindergartenplätze	90000
Kinderkrippenplätze	40000
Arztarbeitsplätze, ambulant	2400
Plätze in Jugendclubs	18000
Plätze in Feierabendheimen und Pflegeheimen	19000

Deshalb ist
- der Bauaufwand bei neu zu beginnenden Investitionen bis 1990 um 10 Prozent zu senken. Damit sind volkswirtschaftliche Einsparungen von 7 Md. M möglich.
- eine weitere Verkürzung der Bauzeiten bis 1990 um 15 bis 25 Prozent zu erreichen. Dadurch können die Bauten früher genutzt werden, das erhöht bei Investitionen die Effektivität.
- der Aufwand an Rohstoffen, Material, Energie und Transportleistungen beträchtlich zu senken. Das muß sich in einer jährlichen Selbstkostensenkung von 2,0 bis 2,1 Prozent niederschlagen. Das entspricht im Fünfjahrplanzeitraum Gesamteinsparungen in Höhe von 4,5 Md. M.
- das energieökonomische Bauen konsequent weiterzuführen. Damit sollen von 1986 bis 1990 Einsparungen an Heizenergie erreicht werden, die einem Äquivalent von rund 4 Mill. t Rohbraunkohle entsprechen.
- ist der spezifische Energieverbrauch in den Kombinaten der Baumaterialien- und Vorfertigungsindustrie jährlich um 3,7 bis 4,0 Prozent zu senken. Das entspricht einer weiteren Einsparung von 4 Mill. t Rohbraunkohle.

Die aufgeführten wirtschaftlichen Ziele erfordern, die Produktion umfassend zu intensivieren und zu rationalisieren. Wie in der Industrie ist dafür auch im Bauwesen die Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und seine Anwendung in der Praxis die Grundlage.

Industrialisierung fortsetzen

Die bisher erreichte Leistungsfähigkeit des Bauwesens ist auf die zielstrebige Industrialisierung der Vorfertigungs- und Bauprozesse in den vergangenen 30 Jahren zurückzuführen. Das ist zugleich ein Ausdruck für die praktische Nutzung von Wissenschaft und Technik. Aufbauend auf den Erfahrungen der letzten Zeit konzentriert sich die weitere Industrialisierung vor allem auf drei Schwerpunkte:

Erstens: Weitere Verlagerung der Baustellenprozesse in die Vorfertigung
Das Ziel dieser Verlagerung ist die Senkung des Arbeitsaufwandes auf den Baustellen. Erinnern wir uns: Zuerst wurden die Ziegel durch die Platten abgelöst, später kamen komplette Sanitärzellen auf die Baustellen. Der Arbeitsaufwand reduzierte sich und die Bauzeiten wurden kürzer. Heute kommt es darauf an, komplette Bauelementesortimente auf die Baustellen zu liefern, damit der Arbeitsaufwand dort weiter abnimmt. Das hat besonders ökonomische Bedeutung für das innerstädtische Bauen, vor allem für die Modernisierung und Rekonstruktion.

Zweitens: Beschleunigte Mechanisierung der Baustellenprozesse
Das Ziel ist auch hier, den Arbeitszeitaufwand auf den Baustellen zu senken. Die Baustellenprozesse sind bisher nur teilweise mechanisiert. Vieles ist noch aufwendige Handarbeit geblieben. Maßnahmen zur Mechanisierung der Baustellenprozesse sind u.a.: Aufbau geschlossener Transportketten, Modernisierung der technologischen Linien durch neue Rationalisierungsmittel, Entwicklung und Produktion hochproduktiver Kleinmechanismen und qualitätsgerechter Werkzeuge. Daraus ergeben sich vielfältige Aufgaben für den Rationalisierungsmittelbau der Baukombinate, denn 90 Prozent des Leistungszuwachses des Bauwesens sollen durch die Steigerung der Arbeitsproduktivität gesichert werden. Produktive Rationalisierungsmittel sollen wesentlich dazu beitragen, eine Arbeitszeiteinsparung von 58 Mill. Stunden jährlich zu erreichen und körperlich schwere Arbeit zu verringern.

Drittens: Effektive Organisation der Bauprozesse
Das Ziel besteht darin, die Bauprozesse so zu organisieren, daß kürzeste Bauzeiten, höchste Wirtschaftlichkeit und Qualität erreicht und Stillstands- und Wartezeiten vermieden werden. So müssen beispielsweise die termingerechte und sortimentsgerechte Bereitstellung der Baumateriallieferungen koordiniert, die Umsetzungen der Baumaschinen von Baustelle zu Baustelle sorgfältig geplant, die Arbeiten der verschiedenen Baubetriebe und Gewerke an einem Bauobjekt harmonisch abgestimmt und auf unvorhergesehene Störungen unverzüglich reagiert werden. Diese Beispiele deuten den Umfang der auf den Bauablauf einwirkenden Faktoren an. Um sofort und flexibel auf den Bauablauf Einfluß nehmen zu können, wird die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung für die Produktionsvorbereitung und den Produktionsablauf unerläßlich. Mit dem Einsatz der modernen Rechentechnik ist deshalb ein höheres Niveau der Leitung, Planung und Organisation in den Betrieben und Baustellen möglich. Das wird auch helfen, die vorhandene Bautechnik besser auszulasten. Noch sind produktionsbestimmende Baumaschinen und Anlagen bei vergleichbaren Kombinaten sehr unterschiedlich in Betrieb, es bestehen Niveauunterschiede bis zu 40 Prozent.

*

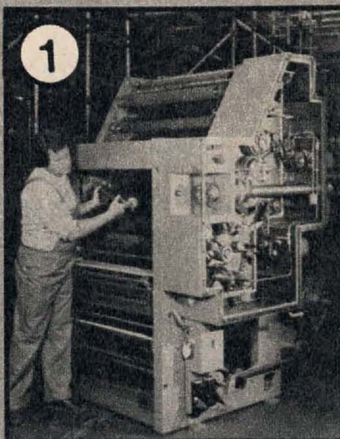
Aus dem kurzen Überblick über das geplante Bauprogramm der DDR von 1986 bis 1990 und den Bedingungen für seine Verwirklichung ergibt sich, daß jedes Kombinat seine Produktion beträchtlich steigern muß und das bei gleichzeitiger Senkung des Aufwandes. Daraus leiten sich in jedem Kombinat und jedem Betrieb die spezifischen Aufgabenstellungen für die Entwicklung rationeller Technologien, umfangreicherer Bauelementesortimente, neuartiger Baumaterialien, produktiver Kleinmechanismen, rechnergestützter Projektierungs- und Produktionsvorbereitungskonzeptionen ab. Überall sind für die MMM-Bewegung und Jugendforscherkollektive anspruchsvolle wissenschaftlich-technische Aufgaben zu stellen.

Welthandelsplatz Leipzig



Eine erstklassige Internationalität gehörte als wesentliche Voraussetzung für lohnende Geschäftstätigkeit erneut zu den wichtigen Attributen der Leipziger Herbstmesse des Jahrganges '85. Internationalität und Spitzenqualität waren für alle Branchen charakteristisch. Das unterstreicht die hohe Wertschätzung, die die Leipziger Messe als größte außenwirtschaftliche Veranstaltung der DDR genießt. Die Messewoche war geprägt von intensiver Geschäftstätigkeit der rund 6000 Aussteller aus 100 Ländern. Erneut wurde die führende Position der Leipziger Messe im Ost-West-Handel durch die Beteiligung kapitalistischer Länder aus aller Welt bestätigt. Der Rang der Messe als Stätte des völkerverbindenden Handels im Interesse des Friedens wurde klar unterstrichen. Unter dem Motto: „Für weltoffenen Handel und technischen Fortschritt" offerierten Produzenten und Exporteure wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen in 29 Investitions- und Konsumgüterbranchen. Die etwa 40000 Erzeugnisse des Messeangebotes der DDR widerspiegelten in vielfältiger Weise Ergebnisse des Wettbewerbes zur Vorbereitung des XI. Parteitages der SED. Zahlreiche Exponate entsprachen dem wissenschaftlich-technischen Leitthema der Messe: „Rohstoffe, Brennstoffe, Energie – effektiv gewinnen, veredeln, anwenden".

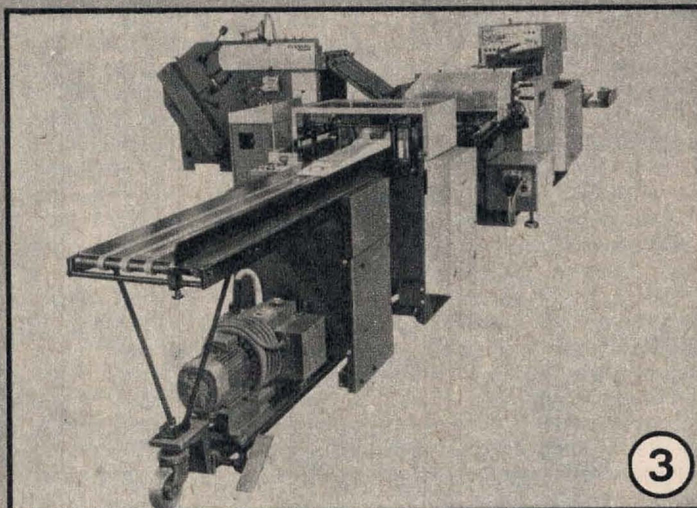




Das Angebot des VEB Kombinat Polygraph „Werner Lamberz" Leipzig umfaßte vier Haupterzeugnislinien: Bogen- und Rollen-Offsetdruckmaschinen, Buchbinderei- und Schneidemaschinen – sowie die Anlagenprojektierung. Die Erzeugnisse zeichnen sich durch einen weiter gestiegenen Automatisierungsgrad aus. Mikrocomputergesteuerte, elektronisch programmierbare Technik war in Funktion zu sehen. Die Maschine nach Maß für den Zeitungsdruck war die neue, auf der technischen Konzeption der Typenreihe „Coroset" aufgebaute **Rollen-Offsetdruckmaschine „Plamag-Cronoset" (Abb.1).** Einfach im Aufbau (Baukastensystem) und leicht zu bedienen eignet sie sich besonders für die wirtschaftliche Zeitungs- und Zusatzproduktion kleiner Anlagen und anspruchsvoller Qualität bis zu 4 + 4 Farben (max. Leistung: 18000 Zylinderumdrehungen/h).

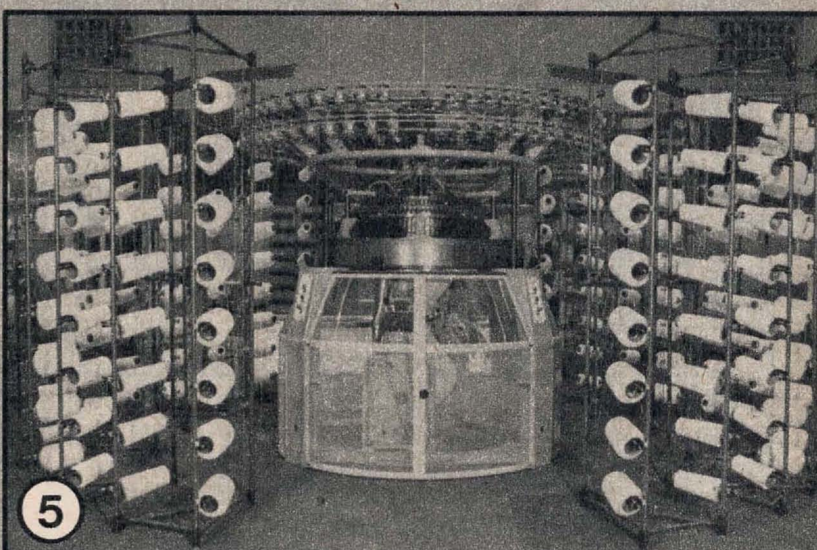


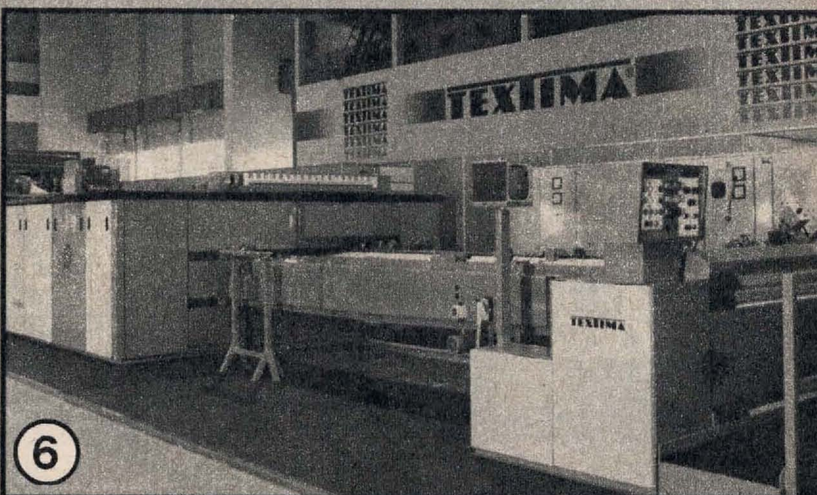
Erstmals vorgestellt wurde die **Rollen-Offsetdruckmaschine „zirkon supra 660" (Abb.2).** Mikroelektronik garantiert Wirtschaftlichkeit vom einfachen Werkdruck bis zum anspruchsvollsten Mehrfarbendruck. Die Ausstattung mit bis zu acht Druckwerken jeweils im Schön- und Widerdruck sowie die Möglichkeit, Papiere mit einer flächenbezogenen Masse von 30 bis 140g/m² zu verarbeiten, beweisen Universalität im Einsatz (max. Laufleistung: 42000 Zylinderumdrehungen/h). Mit dem neuen **Baukasten 340 für Siegelfalzanlagen (Abb.3)** können im Fadensiegeln Bogen unterschiedlichster Literaturgattungen äußerst rationell sowie qualitätsverbessernd hergestellt werden. Der Baukasten beweist seine Wirtschaftlichkeit durch eine Kostensenkung um 55 Prozent und eine Energieeinsparung von 10 Prozent gegenüber dem Fadenheften bei der Buchblockherstellung. Über den Baukasten ist das Fadensiegeln universell in der Buch- und Broschurenherstellung anwendbar.



70 Exponate in Form von Maschinen, technologischen Linien, Baugruppen sowie Kontroll- und Regeleinrichtungen stellte das Kombinat TEXTIMA vor. Über die Hälfte davon war mit moderner Mikro-, Leistungs- oder Optoelektronik ausgerüstet. Zu den Spitzenexponaten zählte das **Mustervorbereitungszentrum Modell TES 8012 (Abb. 4).** Es ist speziell für die DIAMANT-Jacquard-Flachstrickautomaten mit Umlaufschlitten und integrierter elektronischer Steuerung vorgesehen. Neu ist auf dem Gebiet der Strickmaschinen-Programmierung, daß nun auch eine maschinenunabhängige, also technologisch orientierte Programmiermethode eingesetzt wird. Bei der Musterher- und -umstellung werden gegenüber mechanisch gesteuerten Maschinen Zeiteinsparungen von über 90 Prozent erreicht. Ein Farbmonitor erlaubt dazu die Anzeige der Jacquardmuster in allen gewünschten Farbnuancen und eine ausschnittsweise Vergrößerung der Teilmotive. Mit der neuen **Rechts/Links-Großrundstrickmaschine MULTISINGLE SUPER, Modell 5637 (Abb. 5)** gelang es den Konstrukteuren erstmalig, das Prinzip der gegenläufigen Bewegung von Nadeln und Abschlagplatinen serienreif anzuwenden. Modifizierte Nadelkurven heben bisherige Einschränkungen für den Materialeinsatz auf. Mit 96 Systemen strickt die Maschine in einer Stunde bis zu 320 m² dünnes, leichtes Gestrick. Ein Beispiel für rationellen Energieeinsatz durch Wärmerückgewinnung stellte die neue **Spanntrocken-Fixiermaschine, Modell 6595, (Abb. 6)** dar. Mit 49 Kilogramm Wasser je Quadratmeter und Stunde Wasserverdampfung sind in der Produktion kaum zu übertreffende Geschwindigkeiten bis zu 160 Meter je Minute möglich. Die enorme Verdampfungsleistung wurde mit einem neuentwickelten Spezial-Umlüfter erreicht. Die Maschine ist für Gewebe, Gewirke und Gestricke einsetzbar (bis 400 g/m²).


4


5



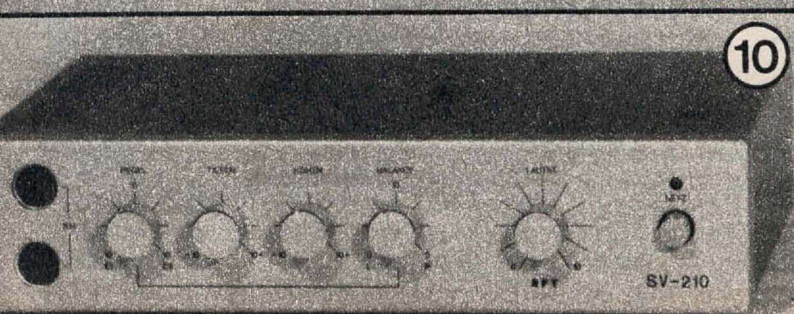
6







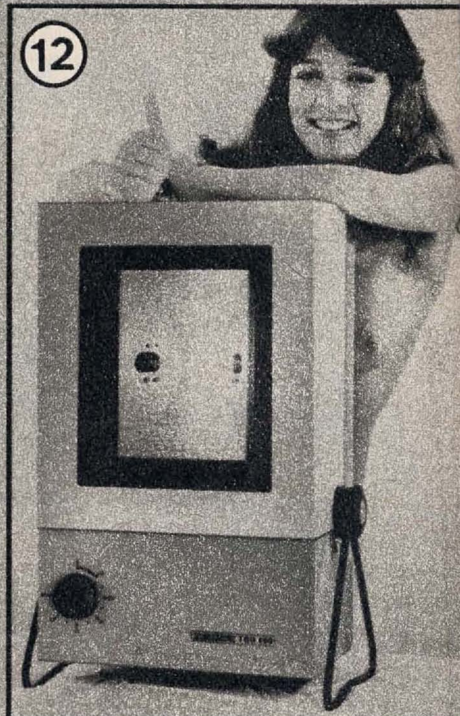




Erstmals vorgestellt wurde die **HiFi-Komponentenanlage HMK 100 (Abb.7**, hier kombiniert mit der neuen **HiFi-Zweiwegebox B9151 Merkur**, VEB Nachrichtenelektronik Leipzig). Die Anlage aus dem VEB Stern-Radio Berlin ist durch moderne Slimline-Ausführung, Aluminium-Frontblenden-Strangmeßprofil und Metallgehäuse gekennzeichnet. Sie besteht aus den Komponenten: 4-Wellenbereichs-Tuner mit UKW-Senderprogrammspeicher, Vollverstärker mit 2 × 30 Watt (Sinus) und einem mikrorechnergesteuerten Kassettendeck. Die neue HiFi-Box Merkur: 35VA Nennbelastbarkeit, 4Ohm Nennscheinwiderstand, Übertragungsbereich 50 bis 20000Hz, Nettovolumen 7l. Eine weitere Neuentwicklung stellte die **Dreifach-Kompaktanlage SC 1900 (Abb.8)** aus dem VEB Stern-Radio Sonneberg dar. Hier wurde der bereits bekannte Casseiver SC 1800 mit einem Phonoautomaten ergänzt. Diese Anlage vereint die für ein Heim-Musik-Center notwendigen Komponenten in einem Gerät. Als Neuheit stellte der VEB Stern-Radio Berlin seinen **Stereo-Radiorekorder SKR 550 (Abb.9)** vor. Das Gerät verfügt über vier Wellenbereiche, ein Laufwerk mit Kurzhubtasten, Bandstellensuchlauf der 1. Pause (bei Vor- und Rücklauf) mit optischer Anzeige, rec-mute-Taste zum schnellen Erzeugen von Bandpausen, Automatik- und Handaussteuerung, digitale LCD-Quarzuhr mit Schaltfunktionen, Basisbreitenänderungen und eine Ausgangsleistung von 2 × 3,5 Watt (Sinus) bei Netzbetrieb (Abmessungen 485 mm × 239 mm × 105 mm, Volumen 12l, Masse 5,3kg). An einen neuen **Vollverstärker für NF-Stereo SV 210 (Abb.10)** aus dem VEB Stern-Radio Rochlitz lassen sich unterschiedliche Signalquellen anschließen, wobei ein Pegelregler die Eingangsempfindlichkeit beeinflußt (Ausgangsleistung 2 × 10 Watt (Sinus) an 4Ohm, Übertragungsbereich 20 bis 20000Hz, Klirrfaktor kleiner

2%). Bei dem neuentwickelten dynamischen, offenen **Stereo-Hörer DK 85 (Abb. 11)** aus dem Kombinat Rundfunk und Fernsehen handelt es sich um einen echten Leichtkopfhörer mit einer Masse von nur 80g. Neuartig ist die eingesetzte Sternsickenmembran im Wandler, wodurch sich der Klirrfaktor und die Nennbelastbarkeit wesentlich verbessern (Nennimpedanz je Hörer 300 Ohm, Übertragungsbereich 20 bis 18000 Hz, Nennbelastbarkeit 100 mW). Das **Solarium TBG 400 (Abb. 12)** aus dem Kombinat VEB Elektrogerätewerk Suhl wurde als Bräunungsgerät speziell für die Pflege der Gesichts- und Halspartien entwickelt und kann ohne Schutzbrille genutzt werden. Über eine stufenlos einstellbare Schaltuhr wird das Gerät zeitabhängig automatisch abgeschaltet (Leistungsaufnahme 450 W, Masse 15 kg, Abmessungen 340 mm × 553 mm × 202 mm). Im VEB Gas- und Elektrogeräte Dessau werden die Haushaltgeräte der Typenreihe HG 3 bis 4/600 jetzt mit **energiesparenden Kochbrennern (Abb. 13)** ausgerüstet. Dabei werden neuentwickelte Stadtgasbrenner eingesetzt. Diese Brenner bewirken eine Erhöhung des Kochwirkungsgrades von bisher 57 Prozent auf 65 Prozent, was bei einer durchschnittlichen Benutzungsdauer einer jährlichen Gaseinsparung von 40 m³ pro Haushalt entspricht. Der **Schnellkochtopf SKT 8400 (Abb. 14)** aus dem VEB Union Quedlinburg hilft, gegenüber üblichen Kochweisen durchschnittlich 70 Prozent Garzeit einzusparen. Der Topf ist eine Weiterentwicklung und zeichnet sich vor allem aber durch eine neuentwickelte federbelastete Sicherheitseinrichtung aus. Diese ermöglicht eine zusätzliche Energieeinsparung um 20 Prozent. Das schon zur Frühjahrsmesse vorgestellte moderne batteriebetriebene elektronische Vielfachmeßgerät **„Multimeter G-1004.500"** (VEB Kombinat Mikroelektronik) erhielt die begehrte Auszeichnung „Gutes Design".



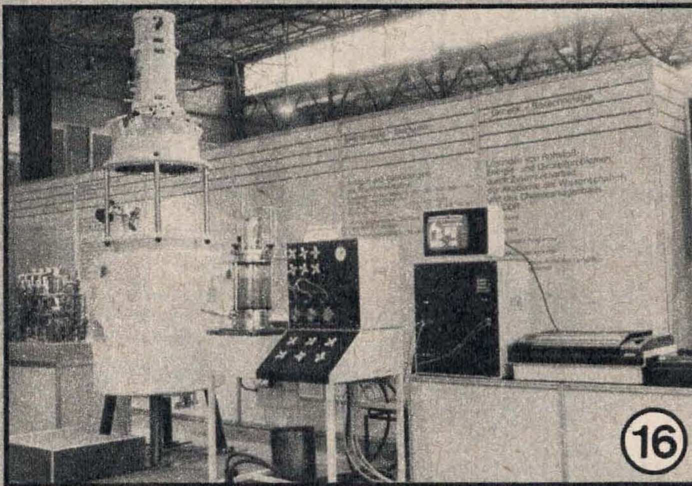


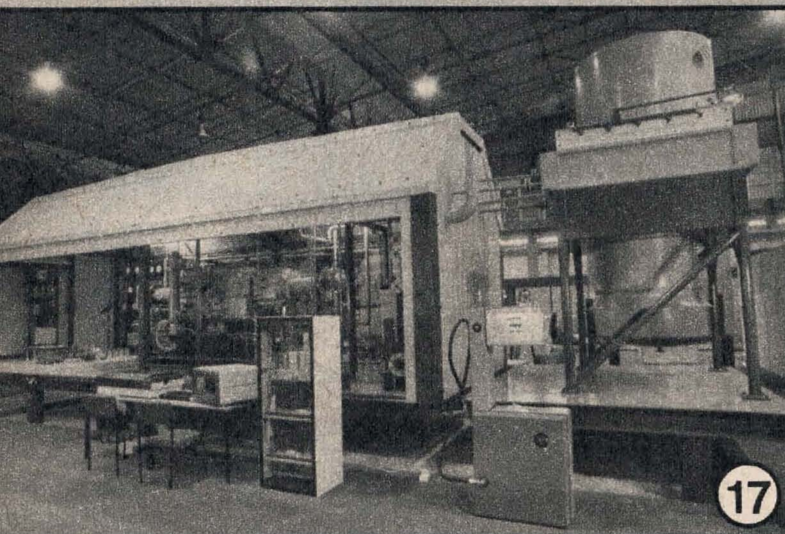






15

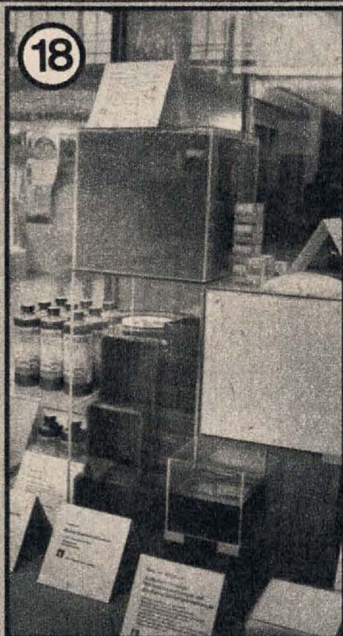

16


17

Die ausgestellten Anlagen, Verfahren und Ausrüstungen verkörperten die Bemühungen des VEB Chemieanlagenbaukombinat Leipzig/Grimma und seiner Kooperationspartner der Automatisierungstechnik und Mikroelektronikindustrie, ständig neue Möglichkeiten zu finden, um Grundstoffe, Zwischenprodukte und Finalerzeugnisse der Chemie und artverwandter Bereiche in höchstem Maße ökonomisch gewinnen und verarbeiten zu können. Ein **„Computerstand" (Abb. 15)** demonstrierte, in welch hohem Maße Mikroelektronik als Schlüsseltechnologie im Chemieanlagenbau eingesetzt wird.
Zu sehen war ein CAD-Entwicklungsarbeitsplatz für den Entwurf von Leiterplatten, Steuerungssystemen für Industrieroboter und flexible Fertigungslinien im Apparatebau, zwei Bürocomputer und zwei Bildschirme eines Abonnentenpunktes, die im Datenfernbetrieb mit dem Rechner ES 1040 stehen. Diese Bildschirme sind mit Projektanten und Konstrukteuren besetzt, die im Dialog mit dem Rechner Entwurfsarbeiten für Angebote und Projekte ausführen, z.B. für biotechnologische Prozesse oder die Dimensionierung verfahrensbestimmender Ausrüstungen. Dem steigenden Bedarf der pharmazeutischen und mikrobiologischen Industrie stellt sich das Kombinat u.a. mit Anlagen und Ausrüstungen zur Sterilfermentation. Das **computergesteuerte Laborfermentorsystem LFS 200 (Abb. 16)** ermöglicht die Durchführung anspruchsvoller Fermentationen im Labor und Kleintechnikum. Es ist mit einem 12-l-Glas-Metallreaktor sowie umfangreicher Sensor-, Stell- und Dosiertechnik ausgestattet. Einer Vereinbarung im langfristigen Handelsabkommen DDR-UdSSR für die Jahre 1986–1990 entspricht das Angebot von **Erdgastankstellen (Abb. 17)**. Denn der umweltfreundliche Energieträger Erdgas findet in steigendem Maße auch als Motorenkraftstoff Verwendung.

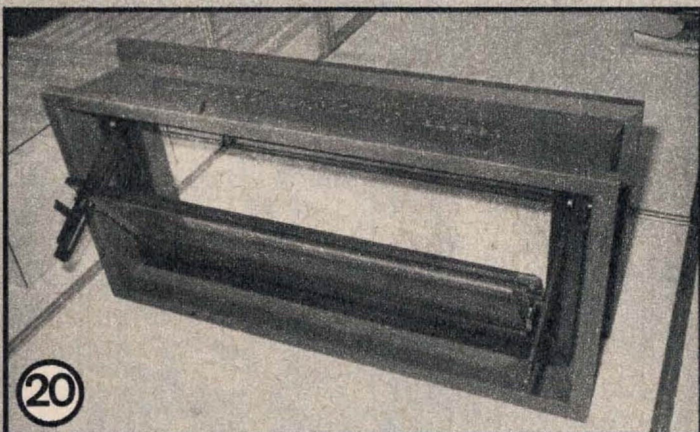
Das Leitthema der Leipziger Messe 1985 spricht in besonderem Maße die Chemieproduzenten an, über Höherveredlung der Rohstoffe bzw. deren bessere stoffwirtschaftliche Nutzung sowie über neue material- und energieökonomische Verfahren zu informieren. Im Vordergrund der Chemie-Offerten stehen dementsprechend neue Produkte, die im Prozeß der Höherveredlung der Rohstoffe entstanden, und neue verfahrenstechnische Lösungen – auch als Lizenzangebote –, mit deren Hilfe sich Grundstoffe oder Zwischenprodukte ökonomisch gewinnen bzw. verarbeiten lassen.

Über Verfahren zur **Aufarbeitung von Sekundärplasten (Abb. 18)** informierte der VEB Kombinat Agrochemie Piesteritz. Dazu gehören strapazierfähige Blumenkästen aus Polyolefinregenerat, aber auch Verpackungen für die eigenen Erzeugnisse des Kombinats. So werden die bei Gartenfreunden schon bekannten Flüssigdünger in Plastbehältern aus Regenerat gehandelt. Für Verfahren zur Nutzung von Sekundärplasten bietet der Betrieb auch die Lizenz an. Von der Nutzung einheimischer Rohstoffe zeugt ein auf den ersten Blick unscheinbares Erzeugnis des gleichen Herstellers, das es aber in sich hat. **Acetylenruß (Abb. 19)** wird auf der Basis von aus Karbid gewonnenem Acetylen hergestellt. Ruß dient nicht nur als Füllstoff für Plastwerkstoffe; er entscheidet auch über Energiegehalt und Lagerfähigkeit von Batterien. Der Batterieruß P 1042 S gepreßt erhielt auf Grund seiner guten Qualität auf der Messe eine Goldmedaille. Ein neues Erzeugnis des Kombinats VEB Chemische Werke Buna **SCONARAN IS233 SI (Abb. 20)** wurde in einem Anwendungsbeispiel als Material für Kellerfensterrahmen gezeigt. Es ist ein besonders für Polymerbeton geeignetes Polyesterharz, das sich durch kurze Reaktionszeiten, hohe Lagerstabilität und gute mechanische Eigenschaften auszeichnet.





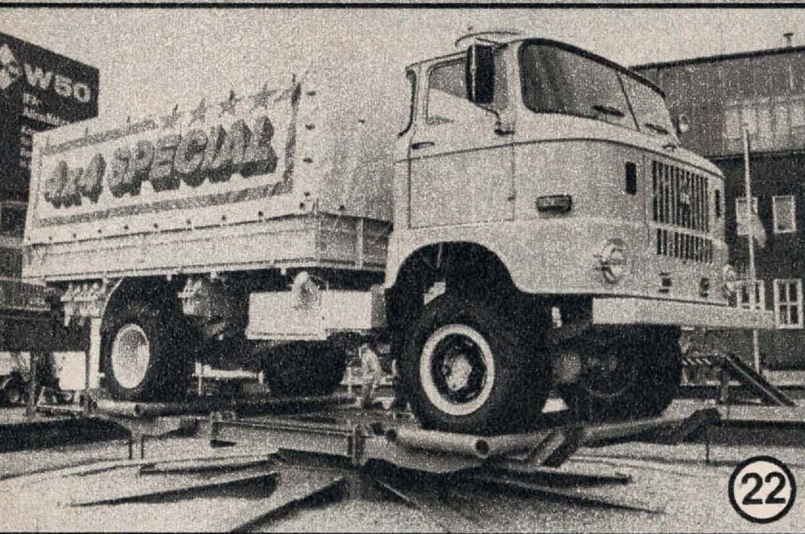





21

Im Vordergrund der Branchenausstellung Straßenfahrzeuge standen ökonomische Lösungen für den Straßentransport verschiedenster Güter. Neuvorstellungen belegten das Bestreben der Nutzkraftfahrzeug-Hersteller, aktuellen Erfordernissen durch spezielle Ausführungen und Aufbauten zu entsprechen. Diesem Anliegen widmete sich auch der VEB IFA-Kombinat Nutzfahrzeuge.

Der Robur wurde erstmals als Spezialpritschenfahrzeug, Stahlkofferfahrzeug mit Ladebordwand und als **Robur-Dreiseitenkipper (Abb. 21)** gezeigt. Der Kipper ist für den ökonomischen Transport geringerer Schüttgutmengen im Kurzstreckeneinsatz vorgesehen, z. B. im Kommunalbereich für Baureparaturen, Transportaufgaben in Gartenbaubetrieben, auch für Haushalt-Kohlentransporte. Einige technische Daten: Leistung 50 kW bei 2600 U/min, Nutzmasse 2650 kg, Kippwinkel bei Hinterkippung 50°, Kippwinkel bei Seitenkippung 45°.



22

Im Sortiment der W50-Baureihe war ein Allrad-Pritschenfahrzeug mit vergrößerter Stahlpritsche und Niederdruckbereifung ausgestellt. Der **W50 LA/PVB-1-ND (Abb. 22)** hat eine Radstandsvergrößerung auf 3700 mm. Er ist für den Transport von Stückgut, Geräten und Personen in schwierigem Gelände konzipiert. Einige technische Daten: Leistung 92 kW, Nutzmasse 3000 kg, Anhängemasse 9000 kg.



23

Der Multicar 25 wurde als verlängertes Pritschenfahrzeug mit Allradantrieb (Multicar 2502 A) und als **Multicar 2585 mit Isotherm-Kofferaufbau (Abb. 23)** vorgestellt. Der Aufbau ist mit geschäumtem Polystyrol isoliert, so daß leicht verderbliche und tiefgekühlte Ware transportiert werden kann. Das Fahrerhaus mit symmetrischer Bodengruppe ermöglicht den wahlweisen Einbau eines Schwingsitzes für den Beifahrer. Die breite zweiflügelige Hecktür gibt den Kofferquerschnitt nahezu vollständig frei,

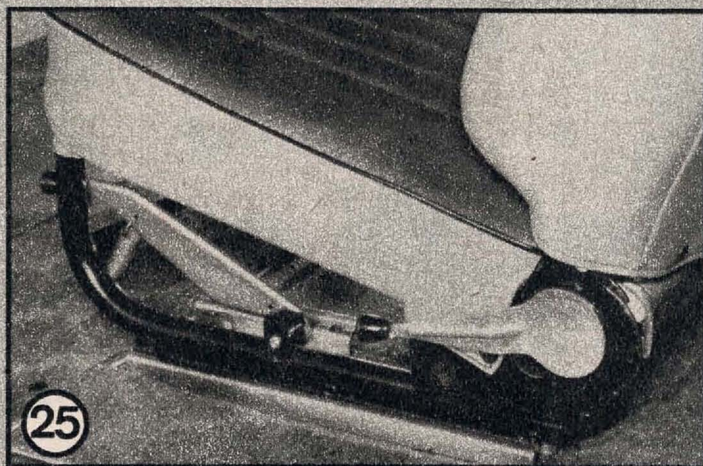
damit große, sperrige Güter geladen werden können. Beide Türflügel sind bei 90° Öffnungswinkel arretierbar. Außerdem verfügt das Fahrzeug über eine seitliche Tür. So ist viel Bewegungsfreiheit zum Be- und Entladen vorhanden. Einige technische Daten: Leistung 33,1 kW bei 3000 U/min, Nutzmasse 1250 kg einschl. 2 Personen.





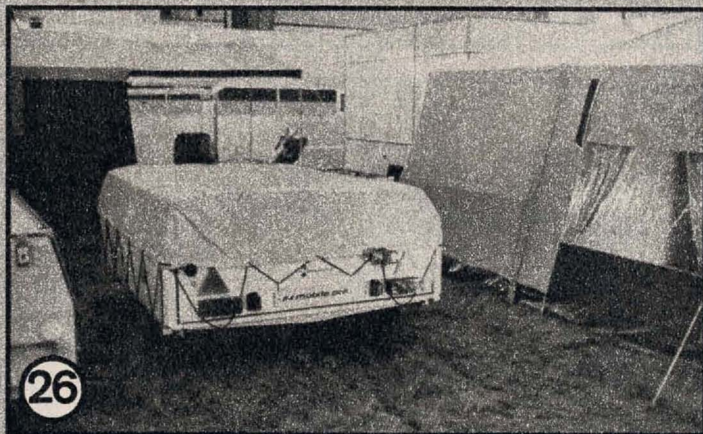
24

Zum Erzeugnisprogramm des VEB IFA-Kombinates Personenkraftwagen gehört der Pkw Trabant 601. Für ihn wurde u.a. ein elektronischer Zweikreisblinkgeber entwickelt, wodurch der sofortige Anschluß eines Anhängers ohne Blinkgeberwechsel möglich ist. Auch wurde eine **Trabant-Limousine mit** einem **getönten Sicherheitsglas-Kippdach (Abb. 24)** vorgestellt. Es soll bei einer maximalen Ausstellmöglichkeit von 60 mm eine optimale, zugfreie Belüftung im Innenraum garantieren (für Ein-Hand-Bedienung ausgelegt). Eine leichtere Betätigung der Sitzlängs-Verstellung bewirken zylinderförmige Wälzkörper zwischen den **Sitzschienen (Abb. 25).** Dadurch wird das Zu- und Aussteigen für Mitreisende im Fond verbessert.

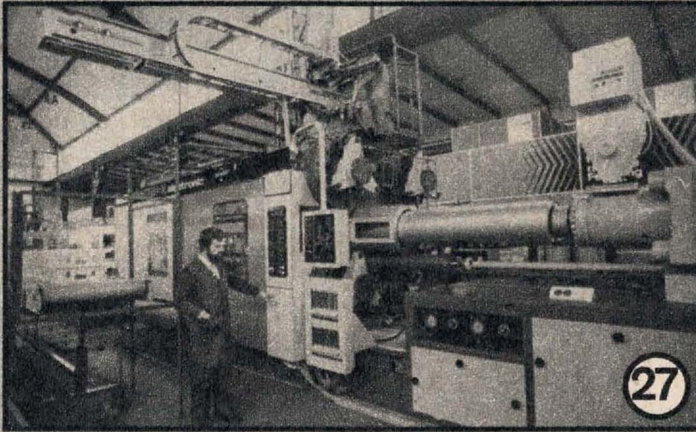


25

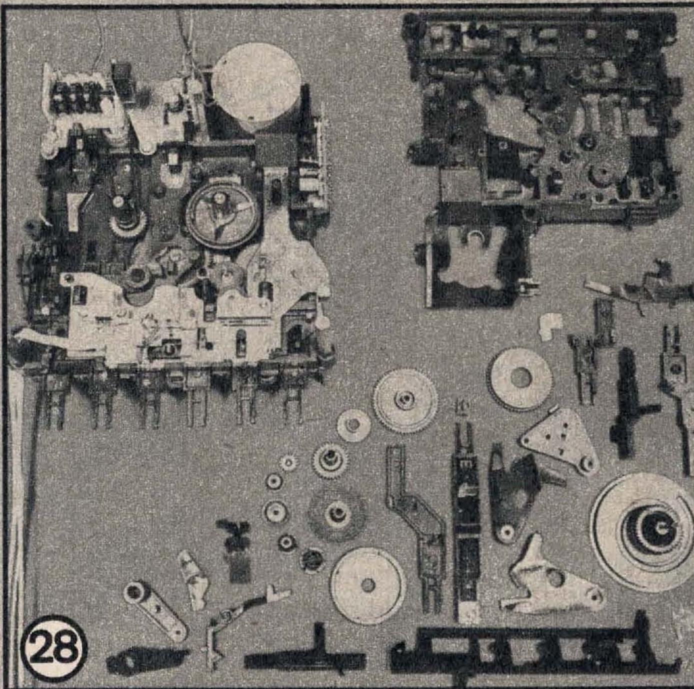
Der neue **Wohnzeltanhänger CT 7 (Abb. 26)** aus dem VEB Fahrzeugwerk Olbernhau zeichnet sich besonders durch das vereinfachte Klapp-Prinzip aus, woraus eine wesentlich geringere Aufbauzeit resultiert. Die Zeltwohnfläche (rechts im Bild) beträgt 4 m². Es besteht die Möglichkeit der Ausstattung mit einem Buglaufrad, einer Reserveradhalterung, einem innen einhängbaren Doppeldach und einem Sonnendach, wodurch ein Veranda-Effekt erzielt wird. Die wichtigsten Nenndaten beim Hauptzelt sind: Aufbaulänge 4600 mm, Breite 3100 mm, Höhe 2250 mm; Vordach: Länge 3750 mm, Breite 1400 mm.



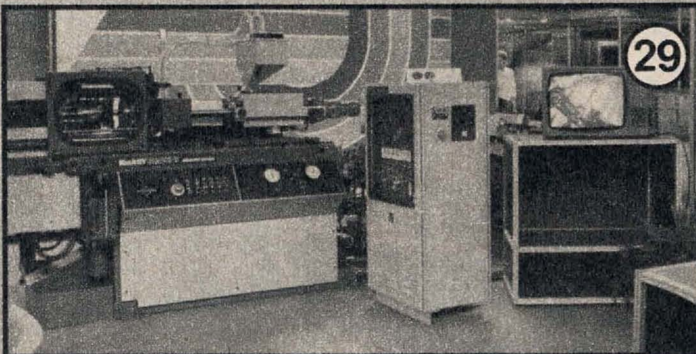
26



International vergrößert sich das Produktionsvolumen an Plasterzeugnissen aller Art, dementsprechend wächst natürlich auch der Bedarf an Plastverarbeitungstechnik. Der VEB Kombinat Umformtechnik „Herbert Warnke" Erfurt war mit einem repräsentativen Angebot vertreten. Kunden aus 30 Ländern produzieren bereits mit Ausrüstungen aus diesem Betrieb. Ein Spitzenexponat ist die **Spritzgießmaschine KuASY 9000/1250 II-elctronic** **(Abb. 27)** zur Herstellung großer Formteile (z. B. Kühlschrankeinsätze) aus dem Kombinatsbetrieb VEB Plastmaschinenwerk Schwerin. Diese Maschine gestattet die Verarbeitung von Thermo- und Duroplasten sowie von Elasten und ist ausgerüstet mit einer energieoptimierten Blockhydraulik. Die speicherprogrammierbare Ablaufsteuerung sichert die Funktion des Entnahmeroboters. Neben dem Entnahmeroboter sind in das flexible Fertigungssystem ein Granulatförderer und ein Ablegeband integriert.



Für die Herstellung von Präzisionsformteilen **(Abb. 28)**, wie sie in der Mikroelektronik, der Uhren- und optischen Industrie, im wissenschaftlichen Gerätebau und in anderen Industriezweigen benötigt werden, bietet der Kombinatsbetrieb VEB Plastmaschinenwerk Wiehe die **Spritzgießmaschine KuASY 60/20 U-electronic (Abb. 29)** an. Die Anlage verfügt über ein maschinenintegriertes mechanisches System zum wahlweisen Schwenken der Spritz- und Schließeinheit sowie über ein Werkzeugwechselsystem mit Adapter, Schnellspanneinrichtung und Schnellkupplung für Luft-, Wasser- und Energieanschluß. Vorgeführt wurde auf dem Messestand die Fertigung von Formteilen für Schreibmaschinen mit einer Mengenleistung von 480 Stück pro Stunde. Die Branche Plastmaschine belegte auf der Messe mehr als 3000 Quadratmeter Ausstellungsfläche. Exporteure aus der Sowjetunion, Polen, Jugoslawien und der BRD waren vertreten.



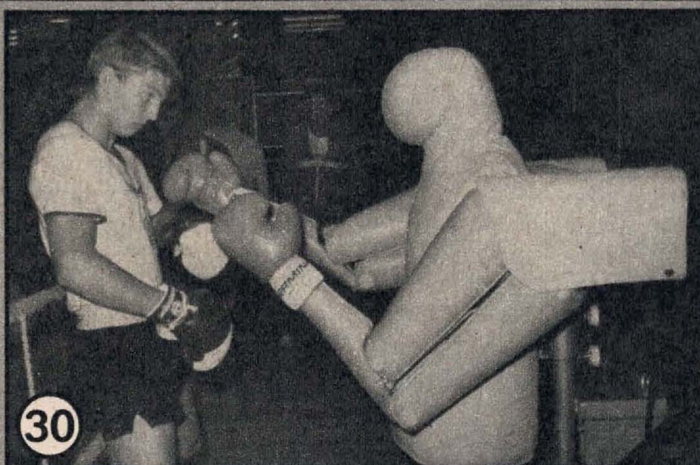
EXPOVITA

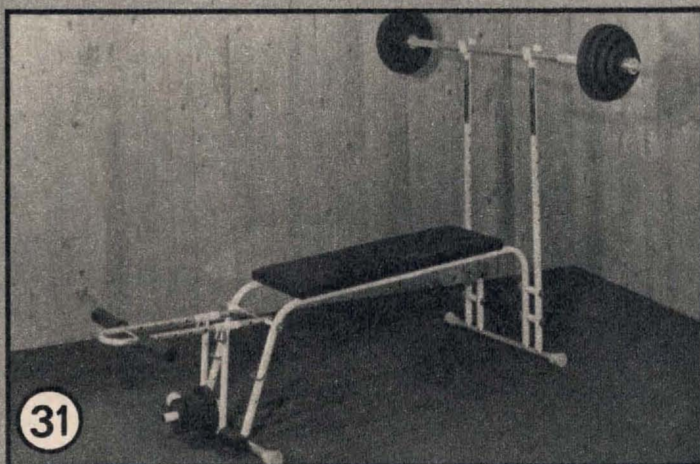
Die farbenfrohe EXPOVITA präsentierte sich in elf übersichtlich gegliederte Bedarfskomplexe mit 40 Prozent neuen Erzeugnissen der Hauptmarken GERMINA, POUCH, SPORETT und YASPO. Neu in diesem Jahr neben dem Angebot von Erzeugnissen auch Angebot von know how, so für Campingzelte und Rucksäcke von POUCH.

Der **GERMINA Boxroboter (Abb. 30)** vom Rationalisierungsbau Bergsicherung Ronneburg schlägt nun zurück, er beherrscht neben schon bekannten Bewegungsarten (vgl. JU+TE 11/84) die drei Grundschläge Linke oder Rechte zum Kopf und den rechten Aufwärtshaken. Vom Jugendboxer bis zum Superschwergewichtler ist dieser Trainingspartner einsetzbar durch Höhenverstellung, Schlagkraftvorwahl und Schlaghärtekontrolle – eine Weltneuheit!

Selbst ausprobieren konnten Messebesucher Geräte der neuen Generation des GERMINA-Fitneß-Systems 2000. Die **Konditionsbank GERMINA 1020 (Abb. 31)** vom VEB Kombinat Sportgeräte Schmalkalden bietet Trainingsmöglichkeiten für die Kondition der Arm-, Bein-, Bauch- und Rückenmuskulatur. Der hohe Standardisierungsgrad ermöglicht mehrere Anwendungsvarianten, so als Flach-, Schräg- und Bauchtrainingsbank.

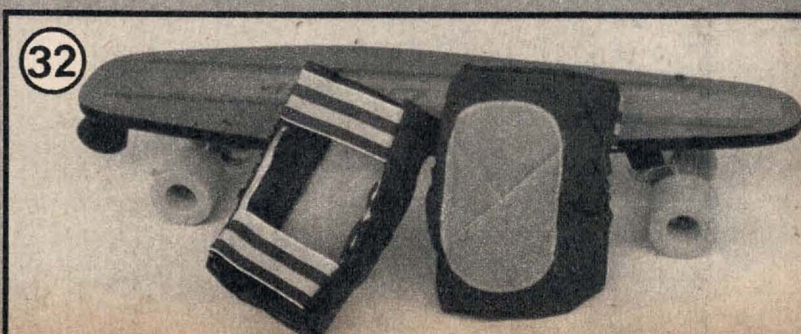
Freizeitspaß für jung und etwas älter verspricht ein Konsumgut der Wernigeroder Schokoladenmaschinenbauer. Vom **Skateboard GERMINA „Speeder" (Abb. 32)** sollen bis Jahresende ca. 1500 Stück im Handel sein. Aufgestiegen wird quer zur Fahrtrichtung. Die Kurven zieht der „Speeder" durch Gewichtsverlagerung, ähnlich den Skifahrern. Das Brett ist mit einem Stopper ausgerüstet, der durch Ankippen des Brettes wirksam wird. Für Sportler auf diesem Rollbrett liefert der VEB Strickbandagen Zeulenroda die zweifarbigen Ellenbogen- und Knieschützer.


30


31



Fotos: JW-Bild/Krause (17); Werkfoto (10)/Friedrich (1), Härtrich (3), Mende (1), Richter (1);


32

Facharbeiter


Der Elektriker an Bord ist auch für das Warten und Pflegen seiner Technik verantwortlich.

Wer hat nicht schon einmal davon geträumt, zur See zu fahren, und bedauert, daß er einen anderen Beruf gelernt hat? Viele junge Facharbeiter aus handwerklichen, technischen und maschinentechnischen Berufen verwirklichen jetzt ihren Wunsch und gehen an Bord unserer Handelsschiffe.

Junge Facharbeiter können sich für einen der folgenden Bereiche entscheiden:

Für den **Bereich „Deck"** werden die meisten Bewerber erwartet, denn der Decksbetrieb erfordert den größten Anteil der Arbeit. Dazu gehören der Ladungsdienst, der Dienst auf der Brücke und die Werterhaltung des Schiffes. Für diesen Bereich muß man eine technische oder handwerkliche Berufsausbildung abgeschlossen haben. Zuerst wird man
Decksmann
und erhält eine neun- bis zwölfmonatige Ausbildung im Rahmen der Erwachsenenbildung, lernt die Arbeit eines Vollmatrosen der Handelsschiffahrt kennen. Danach kommt eine praktische Prüfung zum Teilfacharbeiter. Zweiter Schritt ist die Musterung als
Matrose
mit Aufgaben beim Laden und Löschen der Fracht, beim Dienst auf der Brücke und bei Konservierungsarbeiten. Dazu gehören das Entrosten, Streichen und kleinere Reparaturen – all das, was die Lebenszeit des Schiffes verlängern hilft. Natürlich gehört zur Arbeit an Deck auch das Bedienen und Warten der Technik. Wer das alles beherrscht, legt eine theoretische Prüfung ab als
Vollmatrose der Handelsschiffahrt,
Spezialisierungsrichtung „Decksbetriebstechnik". Gleichzeitig erfolgt eine Ummusterung zum Vollmatrosen im Schiffsbetriebsdienst (Deck).

Für den **Bereich „Maschine"** ist eine abgeschlossene Berufsausbildung in einem maschinenbaulichen oder maschinentechnischen Beruf erforderlich. Auch diejenigen können sich bewerben, die so eine Arbeit längere Zeit verrichtet und eine Ausbildung in einem metallverarbeitenden Beruf haben. Zuerst wird man
Maschinenhelfer
und erlernt bestimmte Grundfertigkeiten eines Vollmatrosen der Handelsschiffahrt. Nach neun Monaten belegt man dies durch eine Prüfung. Dann folgt die Musterung als
Motorenwärter.
Wer sich in der Folgezeit genaue Kenntnisse von Maschinen und Aggregaten erworben hat, kann die Facharbeiterprüfung ablegen als Vollmatrose im Schiffsbetriebsdienst (Maschine). Zugleich wird man umgemustert zum
Maschinenassistenten.

Für das Warten und Pflegen der Elektro-Anlagen an Bord werden auch Elektronikfacharbeiter, Elektroinstallateure, Elektromonteure, Elektriker, Elektromechaniker und Kfz-Elektromechaniker

gehen an Bord

DSR

Auskunft von Rostock bis Erfurt
Wer sich näher informieren oder bewerben möchte, wende sich bitte an die für ihn zuständige Außenstelle des Zentralen Werbebüros der Handelsflotte und der Seehäfen:

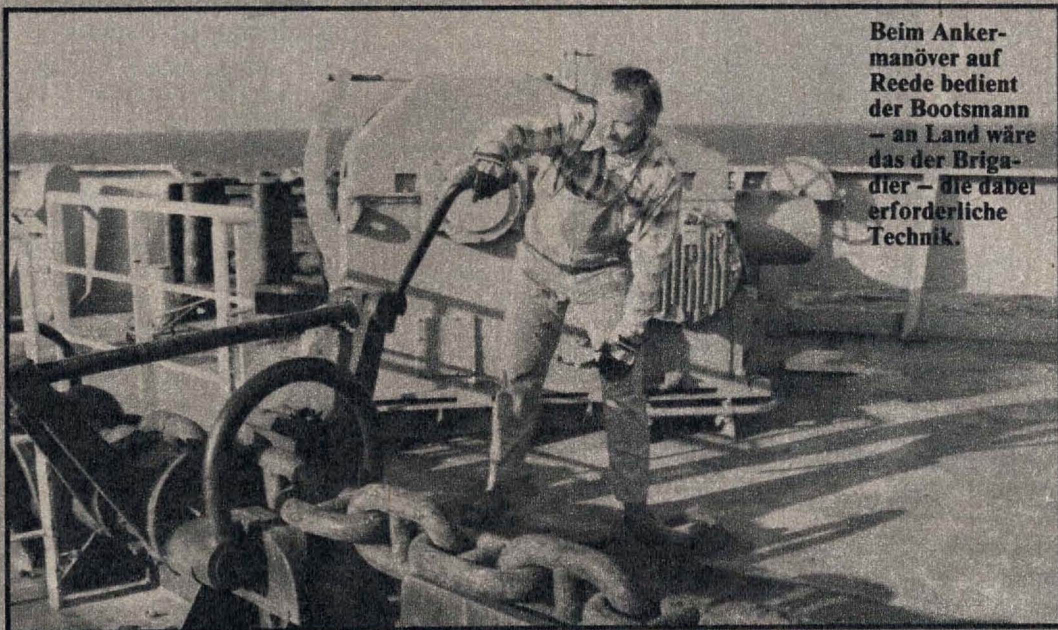
2500 Rostock, Wismarsche Straße 18, PSF 188, zuständig für die Bezirke Rostock, Schwerin, Neubrandenburg

1072 Berlin, Wichertstraße 47, Tel.: 4497889, zuständig für Berlin, Hauptstadt der DDR, und die Bezirke Potsdam, Frankfurt (Oder)

7010 Leipzig, Löhrstraße 15, PSF 950, Tel.: 200502, zuständig für die Bezirke Leipzig, Halle, Magdeburg

8023 Dresden, Rehefelder Straße 5, Tel.: 577176, zuständig für die Bezirke Dresden, Cottbus, Karl-Marx-Stadt

5020 Erfurt, Kettenstraße 8, Tel.: 29293, zuständig für die Bezirke Erfurt, Suhl, Gera



Beim Ankermanöver auf Reede bedient der Bootsmann – an Land wäre das der Brigadier – die dabei erforderliche Technik.

benötigt. Auch sie beginnen als ***Decksmann,*** Spezialisierungsrichtung „Elektrotechnik".

Im **Bereich „Wirtschaft"** sorgen Köche, Bäcker und Kellner für das Wohl der Mannschaft und Offiziere. Der Koch ist in erster Linie für das Zubereiten der Mahlzeiten sowie für das Bestellen und Abrechnen des Proviants verantwortlich. Auch der Bäcker arbeitet in der Kombüse. Das Reich des Stewards (Kellner) ist die Pantry, er bedient die Besatzung in der Messe.

Wer kann sich bewerben?
Jeder, der das 18. Lebensjahr vollendet und die 35 noch nicht überschritten hat. Natürlich wird die fachliche Eignung für eine Tätigkeit an Bord geprüft. Auch die berufliche und gesellschaftliche Entwicklung werden genau bewertet. Die Mitglieder der Besatzungen unserer Handelsschiffe sind im Ausland keine Privatpersonen, sondern stets Repräsentanten unseres sozialistischen Staates.
Für die jungen Facharbeiter ist es von Vorteil, wenn sie den Ehrendienst in der NVA schon geleistet haben, die berufliche Weiterbildung an Bord wird dann nicht unterbrochen. Frauen können verständlicherweise nur wenige eingestellt werden. Lediglich im Bereich „Wirtschaft" können sie als Köchin, Stewardeß (Kellnerin) oder Wirtschaftshelferin arbeiten.

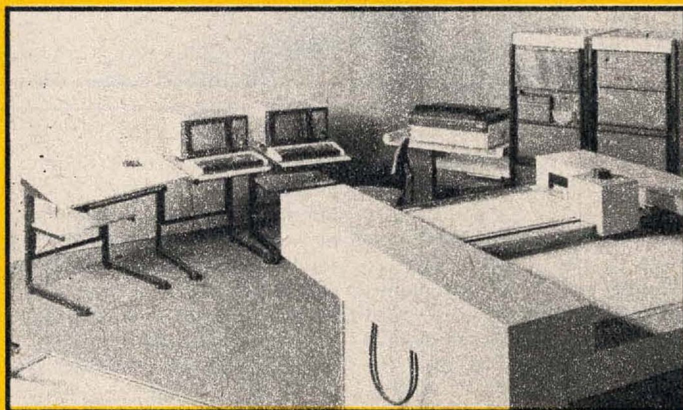
- **Warum ist Automatisierung ohne Rechner unmöglich?**
- **Warum muß auch die Organisation der Produktion automatisiert werden?**
- **Woher kommen die Software-Spezialisten der Betriebe?**





Der Büroautomatisierung dient der Arbeitsplatzcomputer A7100 (VEB Kombinat Robotron). Der Computer ist modular aufgebaut und erstes Modell des neuen Systems A7000, das auf der Grundlage des Mikrorechner-Modulsystems MMS 16 arbeitet.

Fotos: Werkfoto



Arbeitsplatz für Konstrukteure und Technologen AKT A 6454 aus dem VEB Kombinat Robotron (v.l.n.r.): Digitalisiergerät, alphanumerischer Bildschirm, grafischer Bildschirm, Drucker, Rechnerschränke und im Vordergrund der Zeichentisch.

Womit beschäftigt sich die Produktionsprozeßsteuerung im besonderen?

Professor Gottschalk

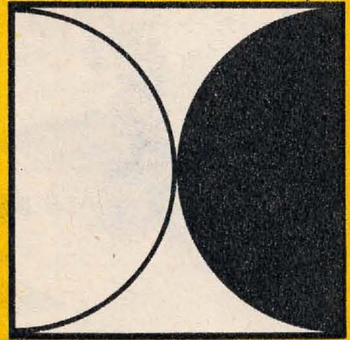
Mit der Steuerung der Produktion unter den Bedingungen der Automatisierung in der metallverarbeitenden Industrie, um es kurz zu sagen. Diese kann aber nur erfolgen, wenn gleichzeitig auch die Informationsprozesse automatisiert werden. Denn Produktion und Information sind bei der Automatisierung stets untrennbar miteinander verbunden.

Würden Sie uns das bitte näher erläutern?

Professor Gottschalk

Es ist doch eine Tatsache, daß NC-Maschinen, selbstfahrende Transportgeräte, Roboter und automatisierte Montage- und Meßstationen konventionelle Belege, also Zeichnungen, Arbeitsstammkarten, Prüfvorschriften usw. weder lesen, noch damit arbeiten können. Ihre Programme werden von Rechnern erarbeitet und mehr und mehr steuern Rechner direkt die automatischen Anlagen.
Moderne Be- und Verarbeitungsmaschinen benötigen also entsprechende Informationstechnik – Computer und Computerprogramme. Dazu ein nächster Gedanke: Die automatischen Produktionsanlagen übertreffen in der Produktivität konventionelle Werkzeug- und Arbeitsmaschinen um ein Vielfaches. Diese Überlegenheit der automati-

JUGEND+TECHNIK-Interview



heute mit

Prof. Dr. sc. techn. Eberhard Gottschalk

49 Jahre, Ordentlicher Professor an der Technischen Hochschule „Otto von Guericke" Magdeburg, Sektion Technologie der metallverarbeitenden Industrie, (Lehrstuhl für Produktionsprozeßsteuerung)

schen Systeme wird mit ihrem hohen Preis erkauft. Voraussetzung für ihre wirtschaftliche Nutzung ist daher, drei- oder gar vierschichtige Auslastung. Die Produktion muß deshalb so organisiert werden, daß Maschinenstillstände vermieden und die Durchlaufzeiten der Erzeugnisse durch den Betrieb (die Zeit von Produktionsbeginn bis zur Auslieferung) minimiert werden. Das zu erreichen erfordert, die automatischen Produktionsanlagen, genauer die Rechensteuerung der Anlagen, mit der Produktionsorganisation zu koppeln. Das ist aber nur möglich, wenn die betriebliche Planung, wie Materialbestellung, Liefertermine der Erzeugnisse, Auslastung der Produktionsanlagen usw. gleichfalls mittels Rechner erfolgt.
Das Niveau der Produktionsanlagen verlangt immer ein ihr entsprechendes Niveau der Produktionsprozeßsteuerung. Deshalb kommt es eben mit fortschreitender Automatisierung der Produktionsanlagen zu einer immer stärkeren Integration von technischer und organisatorischer Steuerung.
Die Produktionsdurchführung wird mit dem Rechner oder Rechnern geplant und gesteuert. Die Produktionsprozeßsteuerung automatisierter Produktionsanlagen geschieht also „rechnergestützt".

Warum war es denn früher möglich, die Produktionsprozesse auch ohne Rechner zu organisieren?

Professor Gottschalk

In herkömmlichen Fertigungsstätten und Lagern der metallverarbeitenden Industrie waren und sind ungleich mehr Menschen beschäftigt als in automatisierten. Die Menschen haben neben ihrer eigentlichen Arbeitsaufgabe, zum Beispiel eine Werkzeugmaschine zu bedienen oder Material bereitzustellen, noch organisierende, überwachende und regelnde Funktionen auszuführen, wie Zeichnung lesen, Maschine einstellen, Werkstücke auf Maßgenauigkeit prüfen, Material bestellen, Werkstücke zählen, Werkstücktransport bestellen. Auf diese Weise wurde der Produktionsablauf überschaut, der Materialbestand, der Produktionsfortschritt usw. kontrolliert. Gleichzeitig waren bzw. sind in den Büros zahlreiche Angestellte mit der Organisation des Produktionsprozesses beschäftigt. Die Produktivität solcher Betriebe ist deshalb geringer. Die Durchlaufzeiten sind lang.

Wie und wann begann die Automatisierung der Produktion mit Hilfe der Rechner?

Professor Gottschalk

Mitte der fünfziger Jahre wurden die numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen, die NC-Maschinen, entwickelt. Erstmals in der Geschichte der Technik übermittelte nicht der Mensch der Maschine die Befehle, sondern ein Rechnerprogramm bzw. ein Rechner. Doch die damaligen Rechner waren röhrenbestückt, daher riesengroß und sehr teuer, außerdem störanfällig. Wirtschaftlich wurden daher die NC-Maschinen erst in den sechziger Jahren, als die Transistortechnik die Rechner erheblich verbilligte. Allerdings blieb ihr Einsatz auf die Massenfertigung, der Prouktion von Erzeugnissen in großen Stückzahlen, beschränkt, da die Kapazität der Rechner nur eine relativ kleine Zahl von Informationen zu verarbeiten erlaubte. Die Lösung komplizierter technischer Probleme erforderte Rechner höherer Leistung. Diese, soweit sie auf der Grundlage der herkömmlichen Technik überhaupt hätten hergestellt werden können, waren jedoch so kostspielig, daß die Automatisierung unwirtschaftlich wurde. Weil diese Rechner nur relativ wenige Informationen bearbeiten und verarbeiten konnten, blieb ihre Anwendung für die Produktionsprozeßsteuerung eng begrenzt. Deshalb gab es eine Verbindung von rechnergestützter Steuerung der Produktionsanlagen mit der rechnergestützten Steuerung des Produktionsprozesses nur für die Großserienfertigung und für die kontinuierlichen Prozesse der Großchemie und der Energieerzeugung. Deren Steuerungs- und Regelprobleme konnten mit den vorhandenen Rechnern ökonomisch gelöst werden.

Das heißt, mit der vorhandenen Automatisierungstechnik ließ sich nur ein Teil der Produktion automatisieren?



Digitalisiergerät A5601 (VEB Kombinat Robotron: Mit Hilfe eines Digitalisiergerätes lassen sich Vorlagen erfassen und in einen Rechner eingeben, indem die Lage von Punkten und Kurven, zum Beispiel eines Leiterplattenentwurfs, eingegeben wird.

Professor Gottschalk

Ja. In der metallverarbeitenden Industrie sogar nur ein sehr kleiner. In den hochentwickelten Industriestaaten etwa 20 Prozent der Produktion. Im Maschinenbau der DDR werden bis zu 80 Prozent der Erzeugnisse im Bereich der Einzel-, Klein- und Mittelserienfertigung hergestellt. Die klassische Automatisierung auf der Basis großer Stückzahlen gleicher Erzeugnisse konnte das Problem nicht lösen. Deshalb begann man international und auch in der DDR nach neuen Wegen zu suchen. Die Grundlage dafür war dann die moderne Mikroelektronik, denn damit wurden die Rechner leistungsfähiger und kosteten obendrein nur noch den Bruchteil ihrer Vorgänger. Mit der sich gleichzeitig entwickelnden Maschinentechnik konnten auf dieser Grundlage die numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen flexibler werden. Das ermöglichte etwa seit 1966 mit der Automatisierung der Produktion von Erzeugnissen in kleinen Stückzahlen zu beginnen. Unterstützt wurde diese Entwicklung seit 1970 durch den Aufbau von integrierten Fertigungen, bei denen die DDR international eine führende Stellung inne hat, und mit dem sich seit 1980 beschleunigenden Einsatz von Robotern. Diese Anlagentechnik ist mit der rechnergestützten Produktionsprozeßsteuerung gekoppelt und arbeitet oft ohne Eingriff des Menschen. Die Anlagentechnik gibt dabei die Meldungen über den Fertigungsfortschritt, die Verfügbarkeit oder Störungen der Anlagen direkt an den Rechner der Produktionsprozeßsteuerung, der dann entsprechend dem tatsächlichen Produktionsablauf korrigiert. Dadurch können optimale Reihenfolgen der Fertigungsaufträge gebildet werden, was große Rationalisierungseffekte bringt.

Könnten Sie uns dafür einen Anwendungsfall im Maschinenbau nennen?

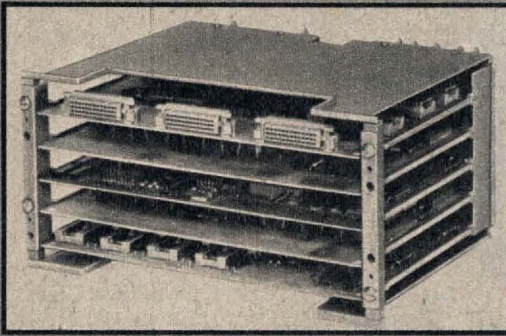
Professor Gottschalk

Im VEB Schwermaschinenbaukombinat „Ernst Thälmann" Magdeburg zum Beispiel wird in einem flexiblen Fertigungssystem der Teilefertigung durch den Prozeßrechner aus dem Monatsplan eine optimale Reihenfolge der Fertigungsaufträge für die nächsten 36 Stunden berechnet und die Zeitpunkte der Übergabe der zu bearbeitenden Teile an die Maschinen festgelegt. Wenn der Übergabezeitpunkt gekommen ist, wird der Befehl vom Prozeßrechner an den Leit- und Steuerrechner des Regalbediengerätes gegeben und die Palette mit den zu bearbeitenden Werkstücken aus dem Hochregal in das Übergabefach und von dort zum Fertigungssystem befördert. Das geschieht natürlich in Abhängigkeit vom Fertigungsfortschritt auf den Maschinen, der automatisiert gemeldet wird. Damit erreicht man die angesprochenen optimalen Reihenfolgen der Fertigungsaufträge. Die Werkstücke werden zum richtigen Zeitpunkt an die Maschinen übergeben, rechtzeitig erfolgt die Bereitstellung und der Wechsel der Werkzeuge, Vorrichtungen und Prüfmittel für den jeweiligen Fertigungsauftrag, schnell wird auf Störungen und Ausschuß reagiert. Der vollständige Zusammenhang von technischer und organisatorischer Steuerung ist hier vorhanden. Er bildet die Grundlage für die hocheffektive Produktion, die eben nur durch die Kopplung der Automatisierung der Bearbeitungs-, Lager-, Umschlags- und Transportprozesse mit der Automatisierung der Produktionsorganisation möglich ist.

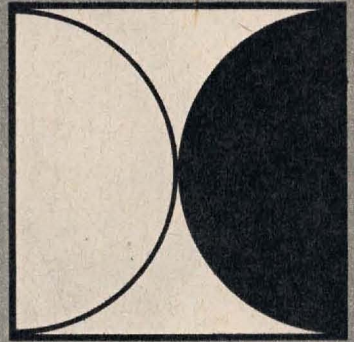
Sie haben wiederholt nicht von einem Rechner, sondern von Rechnern gesprochen. Hat der Plural eine Bedeutung?

Professor Gottschalk

Selbstverständlich. Für die Produktionsprozeßsteuerung werden in der Regel eine ganze Anzahl von Rechnern verschiedener Leistung benötigt. Typisch ist dabei die Anordnung der Rechner entsprechend ihren Aufgaben, also dezentralisiert. Gleichzeitig arbeiten sie in hierarchischer Kopplung mit übergeordneten Rechnern und ihren Datenbanken sowie Bildschirmterminals. Damit ist der Dialog der Rechner untereinander und der Zugriff zu den Datenbanken gewährleistet und damit ist der Weg zu CAM-Systemen vorgezeichnet.
Wir sprechen deshalb auch von



Das Mikrorechnersystem K 1520 läßt sich unter anderem effektiv zur automatisierten Produktionssteuerung einsetzen, zum Beispiel zur programmierten Maschinensteuerung.



Mehrebenenkonzepten. Ihr Charakteristikum ist der Einsatz eines Großrechners als Betriebsrechner mit hierarchischer Stufung über Produktionsrechner bis zu den Leit- und Steuerrechnern und den Terminals der Betriebsdatenerfassung der Prozeßebene. In der DDR haben wir mit der Rechnerfamilie K 1600 als Prozeßrechner, den Mikrorechnern K 1510 und K 1520 sowie den Bürocomputern BC 5110 bis 5170 eine gute Grundlage für Mehrebenenkonzepte rechnergestützter Produktionsprozeßsteuerung.

Aber mit den Rechnern allein ist das Problem noch nicht gelöst. Was ist noch zu tun?

Professor Gottschalk

Zur Hardware, dem Rechner und seiner Peripherie ist die Software zu erarbeiten, die Rechnerprogramme und die dafür notwendigen Daten. Für die Datenbanken müssen die Daten für die Beschreibung der Konstruktion und Technologie der Erzeugnisse, die Arbeitsmittel, der Fertigungsaufträge, der Kunden, des zu bestellenden Materials usw. zusammengetragen werden. Welcher Arbeitsaufwand damit verbunden ist, kann man ahnen, wenn man bedenkt, daß allein für ein Auskunftssystem über die Daten eines Maschinenbaubetriebes über 170 Programme und für jedes Programm mehrere Mannjahre erforderlich sind (die Arbeitszeit eines Programmierers in einem Jahr wird als ein Mannjahr bezeichnet). Um diese umfangreiche Software zu gewinnen, braucht man in den Betrieben mehr Softwarespezialisten. Deshalb müssen die Betriebe, analog zum eigenen Rationalisierungsmittelbau, auch eigene Kapazitäten für die Softwareproduktion schaffen. Der Bedarf an Software steigt in den nächsten Jahren enorm an, wenn über die rechnergestützte Produktionsprozeßsteuerung hinaus die CAD/CAM-Systeme auf- und ausgebaut werden.

Woher sollen diese Softwarespezialisten kommen?

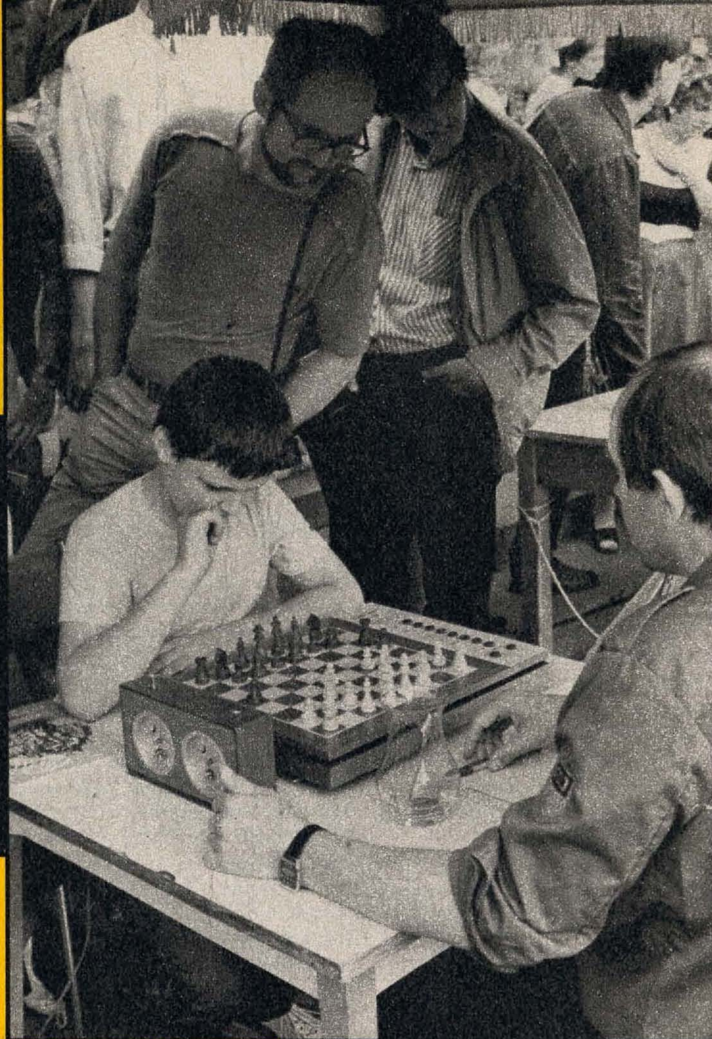
Professor Gottschalk

Die rechnergestützte Arbeitsweise bleibt von nun an keinem Ingenieur oder Betriebswirtschaftler erspart, es gibt keinen Bogen um sie und auch keine Alternative zu ihr. Daher war es folgerichtig, daß die EDV-Ausbildung an den Hochschulen verstärkt wurde, daß an drei solchen Ausbildungseinrichtungen (TU Dresden, TH Karl-Marx-Stadt und TH Magdeburg) CAD/CAM-Zentren aufgebaut und verstärkt Weiterbildungskurse für rechnergestützte Arbeitsweisen angeboten werden; so zum Beispiel „Rechnergestützte Konstruktion"; „Rechnergestützter Technologenarbeitsplatz" oder das postgraduale Studium „Fachingenieur für Produktionsprozeßsteuerung" (TH Karl-Marx-Stadt und TH Magdeburg). Das heißt also, die Spezialisten kommen von den Bildungseinrichtungen als Absolventen und durch Weiterbildung der bereits tätigen Ingenieure, Betriebswirtschaftler und Mathematiker. Kenntnisse sind notwendig bei Algorithmierung und Programmierung (mehrere Programmsprachen) und Spezifik der Gerätetechnik. Ebenso wichtig ist die auszubildende Fähigkeit, fachbezogene Probleme mit dem Hilfsmittel Rechner zu bewältigen – etwas, was schon in der Oberschule und Berufsschule beginnen muß, und sei es in Schülerzirkeln an diesen Schulen oder an Technischen Hochschulen. Kader, die schon länger in der Praxis arbeiten und bisher noch nicht mit dem Rechner arbeiteten, muß die Scheu genommen werden.

Aus diesem Problemkreis können sicher auch interessante Aufgaben für Jugendforscherkollektive abgeleitet werden. Welche Aufgaben sind Ihrer Meinung nach vordringlich zu lösen?

Professor Gottschalk

Jeder Betrieb kann entsprechend seiner Spezifik den Jugendforscherkollektiven eine Fülle von Aufgaben anbieten. Einige Beispiele dafür sind: Einsatz des Bürocomputers für die Produktionsfortschrittkontrolle, für die Optimierung der Schichtpläne der automatisierten Anlagen, für die Verfügungskontrollen für Werkzeuge und Vorrichtungen. Sollte ein Kollektiv nach einer Aufgabe suchen, so bin ich gern bereit, einen Tip zu geben.



Was selbst kühne Optimisten vor zwei Jahrzehnten schlichtweg für eine Utopie gehalten haben, ist längst Realität: die schachspielende Maschine als Massenartikel. Die ersten mit Mikroelektronik bestückten Schachcomputer erschienen Ende der 70er Jahre auf dem Weltmarkt. Die Spielstärke der Schachautomaten hat sich mittlerweile spürbar erhöht. So erscheint es vielleicht nur als eine Frage der Zeit, wie lange die sich unterdessen auf mehrere tausend Dollar belaufende Wette des bekannten Internationalen Meisters Dave Levy noch bestehen wird: 1978 hatte der wackere Schotte

Noch steht die Wette …

nämlich großes Aufsehen erregt mit seiner Behauptung, ein Computer werde ihn niemals in einem Wettkampf bezwingen.
In der DDR werden Schachcomputer seit 1982 vom VEB Mikroelektronik „Karl Marx" Erfurt hergestellt. Die erste Gerätegeneration – der SC 2 – ist dabei inzwischen von einer neuen abgelöst worden – dem in einem Jugendforscherkollektiv entwickelten Chess-Master. Zu dessen geistigen „Vätern" gehört Rüdiger Worbs. Über Möglichkeiten und Entwicklungstendenzen der elektronischen Konkurrenten sprach Raymund Stolze mit dem 31jährigen Diplomingenieur.

Schachcomputer Chess-Master vorgestellt

Was unterscheidet den neuen Computer von seinem Vorgänger?
Der Chess-Master ist keine Weiterentwicklung des SC 2, sondern ein neues Gerät mit neuem Programm. Der sicher wesentlichste Gesichtspunkt für den Käufer ist die Spielstärke. Diese liegt beim Chess-Master bedeutend höher, denn das neue Programm (10KByte ROM) benötigt einen doppelt so großen Rechenspeicher (2KByte RAM), kann also wesentlich mehr Züge und Varianten speichern. So enthält die Eröffnungsbibliothek anstatt 5 nun 180 Eröffnungsvarianten mit einer Tiefe von 3 bis 6 Zügen. Durch die Anwendung einer Sensor-Technologie – in der Bedienungstechnik gibt es international nichts besseres – ist zugleich das Schachbrett Bestandteil des eigentlichen Rechners.
Welchen Vorteil bietet das?
Es fällt die beim SC 2 noch übliche aufwendige Handcodierung weg. Durch in die Figuren eingesetzte Magnete sowie spezielle Sensorschaltkreise (Hall-Elemente), die sich unter jedem einzelnen Schachfeld befinden, ist der Chess-Master in der Lage, automatisch Zugbewegungen zu registrieren und zu verarbeiten. Weiterhin ist auf jedem Feld eine Leuchtdiode, über die der Computer seinen Antwortzug mitteilt. Eine besondere Fähigkeit des Programms ist das „Permanent Brain". Ist der Computer nicht am Zug, so kann er automatisch die gegnerische Bedenkzeit für die eigene Zugvorausberechnung nutzen.
Rechentechnik (Hardware) und die Qualität des Programms (Software) bestimmen entscheidend die Spielstärke eines Schachcomputers. Wie schneidet der Chess-Master da ab?
Spielstärkere Geräte verfügen über eine bis zu 4fach höhere Rechengeschwindigkeit und einen etwa 4fach größeren Programmspeicher. Schachcomputern mit gleichen technischen Parametern ist der Chess-Master sogar überlegen, wie das Match mit dem englischen Programm 65 Cyrus X zeigt. Herzstück des Gerätes ist der Mikroprozessor U 880, wobei die Abarbeitung eines Befehls im µs-Bereich ($1 \mu s = 10^{-6} s$) erfolgt (10000 Rechenvorgänge pro Sekunde). Bei dem in U-880-Assembler entwickelten Programm entfallen auf das eigentliche Schachprogramm etwa 6KByte. Durch logisches Aneinanderreihen bzw. Verschachteln von nur 3000 Rechenanweisungen wird der Computer in die Lage versetzt, Schach zu spielen.
Wie spielt denn der Computer überhaupt Schach?
Dafür ist ein mathematisches Modell des Schachspiels in einer dem Rechner verständlichen Form zu schaffen. Die RAM-Speicherplätze müssen dazu so aufgeteilt werden, daß sie mit den Feldern eines richtigen Schachbrettes übereinstimmen. Als vorteilhaft für eine effektive Programmierung erweist sich ein 12 x 10-Schachbrett mit fortlaufender Durchnumerierung (Adressierung) der einzelnen Felder (siehe Abb. S.860 unten). Die um das eigentliche Schachbrett herumliegenden Plätze werden als gesperrt gekennzeichnet und sind nicht mit Figuren belegbar. Ferner wird jeder Schachfigur eine spezielle Codierung zugeordnet. Bei der Ausführung eines Zuges im Computer erfolgt ein Umladen des entsprechenden Figurencodes von der Startfeld-Adresse auf die Zielfeld-Adresse. Auf diese Art und Weise kann jede beliebige Stellung gespeichert und berechnet werden.
Wie findet sich der Computer in einer Partie zwischen guten und schlechten Zügen zurecht?
Die Bewertung der einzelnen Züge (Stellungen) erfolgt nach einem Punktesystem. Hauptkriterium ist das materielle Kräfteverhältnis zwischen den beiden Parteien. Den Figuren werden dazu folgende Krafteinheiten zugeordnet: Bauer = 1, Läufer = 3, Springer = 3, Turm = 5, Dame = 9. Neben dieser Materialbilanz sind weitere Bewertungskriterien:

- Beweglichkeit der Figuren durch Auszählen der überstrichenen Felder,
- Figurenentwicklung, Zentralisierung der Leichtfiguren,
- Sicherheit des Königs,
- Beherrschung des Zentrums,
- Bauernstruktur: Doppel- und Freibauer,
- Paristadium: Eröffnung, Mittelspiel, Endspiel über Zugzähler,
- Offene und halboffene Linien,
- Zugänglichkeit bestimmter Felder über Austauschbewertung.

Als Maß für die Qualität der Züge ist dem Computer gewissermaßen eine Richtlinie in Form von Plus- und Minuspunkten vorgegeben, die auch als Bewertungsfunktion bezeichnet wird.

Wie ist es mit der Gewichtung der einzelnen Kriterien?

Unterschiedlich. Beispielsweise entfallen 90 Prozent auf das Material, alle anderen Kriterien können höchstens einen Bauern ersetzen.

Welche Folgen hat die Überbewertung der Materialbilanz?

Ist das Material zu hoch bewertet, so fällt der Computer leicht auf Fallen herein. Wird dagegen die Beweglichkeit zu hoch bewertet, so gibt der Computer leichtsinnigerweise Material preis. Eine Überschätzung der Königssicherheit hat zur Folge, daß alle Figuren am Königsflügel hängen und keinerlei Aktivitäten suchen. Strenggenommen weiß man gegenwärtig noch wenig über den Aufbau von Bewertungsfunktionen. Die einzelnen Parameter werden deshalb in unzähligen Experimentalpartien – auch gegen andere Computer – variiert und gewichtet. Anhand der hieraus gewonnenen Erfahrungen suchen wir dann einen vertretbaren Kompromiß.

Ist bei so einem direkten Computer-Duell der Ausgang nicht von vornherein klar – remis?

Ganz und gar nicht. Fast keine Partie endet unentschieden. Die Ursache liegt darin, daß der Computer das Untersuchen der Stellung in einer durch die Spielstufen vorgegebenen Rechentiefe – man spricht hier vom Horizont – radikal abbricht. Jenseits des Horizonts liegende Angriffe und Drohungen werden so nicht mehr wahrgenommen. Praktisch entscheiden ein oder mehrere sich zufällig ergebende Horizonteffekte über den Ausgang einer Partie.

Schachcomputer haben ganz sicher ihre Stärken. Wo sehen Sie diese?

Allgemein in der exakten Berechnung kurzer oder verzweigter taktischer Zugfolgen. Recht gut findet sich der Chess-Master deshalb in offenen oder halboffenen Stellungen zurecht wie im Zwei- oder Vierspringerspiel. Italienisch und Sizilianisch.

Nun kann man doch leicht die fest gespeicherten Hauptvarianten durch ungewöhnliche Eröffnungszüge umgehen. Was geschieht eigentlich dann?

Der Computer greift auf sein Rechenprogramm zurück, befolgt jetzt allgemeine Eröffnungsgrundsätze wie Entwicklung von Leichtfiguren, Besetzen des Zentrums, Rochade...

Viele Kritiker werfen den Schachcomputern vor, einen Großteil der Rechnerzeit mit der Berechnung unsinniger Züge zu vergeuden. Was ist da dran?

Diesem Fakt kann nicht widersprochen werden, obwohl das Berechnen von Varianten mit Hilfe verschiedener, mathematisch begründeter Verfahren auf wenige Züge im voraus verkürzt ist (Minimax-Verfahren, Alpha-Beta-Pruning; vgl. dazu JU+TE, Heft 10/1983, S. 778). Im Gegensatz zur menschlichen Vorgehensweise werden aber alle für die jeweilige Stellung möglichen Züge zunächst in die Breite und erst dann Zug um Zug in die Tiefe untersucht (A-Strategie). Andererseits ist auch der beste Schachspieler heutzutage nicht fähig, ein plausibles Verfahren oder eine Technik anzugeben, nachdem er seine Züge auswählt bzw. welche Varianten er berechnet. Hier spielen Erfahrungswerte, Intuition sowie persönliche Neigungen eine entscheidende Rolle. Großmeister haben bis zu 100000 Stellungsmuster und dafür typische Vorgehensweisen in ihrem Gehirn abrufbar gespeichert.

Nicht zu übersehen ist die „angeborene" Endspielschwäche bei Computern, mit der ja auch der Chess-Master leben muß...

Das hat eine plausible Begründung: Computer arbeiten eben nur mit Zügen. Im Endspiel ist jedoch die Kenntnis bestimmter Verfahren, also Pläne, unumgänglich. Natürlich läßt sich mit rund 500 Befehlen das Endspiel König, Springer, Läufer gegen König programmieren. Das bedeutet allerdings den Verzicht auf 500 Eröffnungsbefehle. Nicht zuletzt, weil die meisten Partien von und gegen Computer nicht im Endspiel entschieden werden, fällt diese Entscheidung auch aus ökonomischen Gründen deshalb zugunsten der Eröffnung aus.

Wie wichtig sind in diesem Zusammenhang Schachexperten beim Erstellen der Software?

Es wird sicher überraschen: Tiefgründige Schachkenntnisse sind für eine erfolgreiche Schachpro-

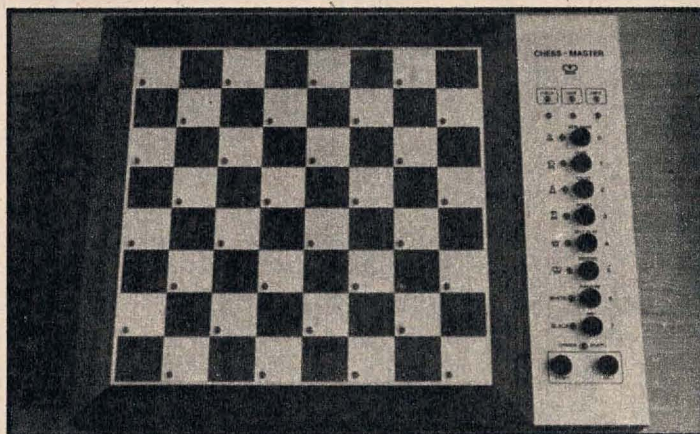
Dave Levy hat nicht nur durch seine spektakuläre Wette für Aufsehen gesorgt. Der Schotte gilt auch als einer der besten Kenner und Protagonisten des Computerschachs. So hat ein englisches Programmiererteam unter seiner Leitung das Programm 65 Cyrus X entwickelt. Im direkten Vergleich mit dem Erfurter Chess-Master bei der Computer-WM 1983 in Budapest war es jedoch ohne Chance. Nachfolgend die Notation dieser Partie.

Weiß: Chess-Master – Schwarz: 65 Cyrus C (Französisch): 1. e4 e6 **2.** d4 d5 **3.** Sd2 c5 **4.** ed ed **5.** Lb5+ Ld7 (Bis hierher haben beide aus ihrer Eröffnungsbibliothek geschöpft) **6.** L:d7+ S:d7 **7.** De2+ De7 **8.** dc D:e2+ **9.** S:e2 L:c5 **10.** Sb3 Sf6 **11.** S:c5 S:c5 **12.** Le3 b6 **13.** Ld4! Sce4 (Damit soll der drohende Doppelbauer auf f6 vermieden werden. Wie sich zeigen wird, ist das ein vergebliches Manöver und gewissermaßen der Anfang vom raschen schwarzen Ende) **14.** f3! Sd6 **15.** L:f6 gf **16.** 0-0-0 und Schwarz gab auf. (Weiß gewinnt den Bauern auf d5 und hätte angesichts der völlig desolaten Bauernstellung des Gegners leichtes Spiel).

Eine neue Generation von Schachcomputern ist jetzt bei uns im Handel erhältlich: Der Chess-Master aus dem VEB Mikroelektronik „Karl Marx" Erfurt. Wie sein Vorgänger, der SC2, arbeitet er auf der Basis des Mikroprozessors U880. Doch den neuen Gerätetyp zeichnen eine ganze Reihe von Vorzügen aus. Am wichtigsten für den Käufer ist sicherlich, daß der Chess-Master ein spielstärkeres Programm besitzt. So verfügt er über Kenntnisse von mehr als 180 Eröffnungsvarianten und ist in der Lage, Matt in bis zu vier Zügen zu erkennen. Der Computer hat Spielstufen, wobei die Spielstärken abhängig sind von der Zeit, die man dem Computer zum Nachdenken gibt. Diese reicht vom Blitzschach in drei Sekunden bis zur Bedenkzeit von 12 Stunden für Spiel und Analyse. Hervorzuheben ist sein hoher Bedienungskomfort. So erfolgt über ein Sensorschachbrett automatisch durch bloßes Ziehen der Figuren die Zugeingabe in den Computer. Zu jedem beliebigen Zeitpunkt einer Partie können die Seiten getauscht bzw. die Stellung korrigiert werden. Der Computer gibt dem Spieler ferner Zugvorschläge, er kann beim Selfplay, abwechselnd für Weiß und Schwarz rechnend, gegen sich selbst spielen oder bei Referee als Schiedsrichter fungieren. Neu gegenüber dem SC2 ist auch die Halt-Taste, bei deren Betätigung sofort der bis dahin ermittelte beste Zug ausgegeben wird sowie das „Permanent Brain", d.h. der Computer nutzt aktiv die Zeit für sich, in der sein Gegner am Zug ist. Schließlich zeichnet den Computer, der ein Exportschlager ist, ein äußerlich attraktives Design aus (Holzgehäuse mit farblich aufeinander abgestimmten Figuren). Das Gerät zum Preis von 1580 Mark arbeitet mit 220V Netzspannung ±22V; Masse etwa 4,5kg; Abmessungen: (430×346×65)mm³.



Unser Gesprächspartner: Rüdiger Worbs, 31 Jahre, Dipl.-Ing. für Elektrotechnik, studierte von 1973–77 an der TH Ilmenau. Seit 1982 im VEB Mikroelektronik „Karl Marx" Erfurt als Entwicklungsingenieur im Kollektiv „Heinrich Mann" tätig. Spezielle Arbeitsaufgabe: Entwicklung von Schachprogrammen. Spielt seit 1972 aktiv Fernschach in der Meister-Klasse.



grammierung nicht vonnöten, wohl aber die Liebe zum Schach. Die bisherigen Computer-Weltmeisterschaften beweisen, daß die Programme, die unter Beteiligung anerkannter Schachmeister wie Dave Levy denen von Hobbyschachspielern wie dem amerikanischen Ehepaar Spracklen (Weltmeister für experimentelle Mikroschachcomputer 1981, 83, 84) nicht gewachsen sind. Es kommt vorrangig darauf an, allgemeingültige Regeln, die man in jedem guten Schachbuch findet:

- strebe nach Materialgewinn,
- Abtausch bei Materialvorteil,
- Türme auf offene Linien, Läufer auf lange Diagonalen, Springer weg vom Rand,
- Besetzen oder Beherrschen des Zentrums,
- bringe den König in Sicherheit, Rochade,
- Schachzüge als Vorstufe zum Matt,
- im Endspiel ist der König eine starke Figur und wird zentralisiert,

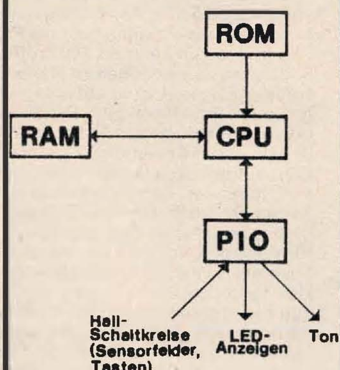
in möglichst effizienter Art und Weise in eine mathematisch logische, dem Rechner verständliche Form zu bringen. Fraglos erweist sich für uns eine enge Zusammenarbeit mit erfahrenen Schachspielern als sinnvoll. So unterstützt uns der Leipziger Großmeister Rainer Knaak, der durch seine Arbeit als Problemanalytiker viel Verständnis für die im Rechner liegenden Möglichkeiten aufbringt. Auch zu den Aktiven unserer BSG Mikroelektronik Erfurt – DDR-Pokalsieger 1984 und 1985 – bestehen gute Kontakte. Mit dem DDR-Fernsehen und der Sendung „Sport aktuell" wurde schließlich gemeinsam der „Chess-Master video" entwickelt. Das ist ein Gerät, das ebenfalls auf der Sensor-Technologie beruht, aber gleichzeitig die Züge und ihre Notation auf dem Fernsehschirm abbildet.

Welche Entwicklungstendenzen zeichnen sich bei den Schachcomputern ab?

Ein höheres Spielstärkenniveau wird auf der einen Seite der Einsatz schnellerer Mikroprozessoren bringen, die gegebenenfalls parallel betrieben werden können. Und doch sind aufgrund des exponentialen Anstiegs der Zugmöglichkeiten mit Erhöhung der Rechentiefe Grenzen gesetzt. Zum Beispiel müssen bei 40 möglichen Zügen in einer Stellung für eine Rechentiefe von zwei Halbzügen $40^2 = 1600$ oder bei einer Tiefe von sechs Halbzügen $40^6 = 4{,}096 \times 10^9$ Züge durchgerechnet werden. Mikroschachcomputer schaffen gegenwärtig

Der Schachcomputer besteht im wesentlichen aus dem Mikroprozessor (U880), einem Festwertspeicher (ROM) mit dem gespeicherten Programm und anderen Informationen, dem Arbeitsspeicher (RAM), in dem die jeweils aktuelle Spielstellung und anfallende Zwischenergebnisse gespeichert werden und Interface-Bausteinen, welche die Verbindung zwischen dem Mikroprozessor und seinen Bedien- und Anzeigeelementen herstellen sowie aus einem Stromversorgungsteil.
ROM: Das Programm ist 10KByte groß und in U-880-Assembler geschrieben. Es besteht aus ca. 4500 Befehlen. Zur Software gehören folgende fünf Teilprogramme:
1. Steuerung der Ein- und Ausgabe,
2. Bedienteil (Bedienfunktion),
3. Zuggenerator – hat die Aufgabe, in einer beliebigen Stellung alle möglichen Züge zu errechnen und in einer Tabelle abzuspeichern,
4. Zugbewerter – bewertet die einzelnen Züge (Stellungen) nach einem Punktsystem, dessen Hauptkriterium das materielle Kräfteverhältnis ist,
5. Zugselektor – über ihn werden alle in Zusammenhang mit der Zugauswahl und Schachstrategie stehenden Probleme realisiert. Zuggenerator, Zugbewerter und Zugselektor bilden das Schachprogramm, auf das etwa 6 KByte entfallen.

PIO: Ein- und Ausgabebaustein – Ein- und Ausgabe der Informationen für 8 × 8 Sensorfelder, Tasten und Kontrollton.
RAM: Arbeitsspeicher (2KByte). Von ihm werden 2048 verschiedene Zahlen bzw. Codierungen gespeichert bzw. zur Rechnung verwendet (Speicherung, Zwischenergebnisse, Zuglisten). RAM-Speicherplätze sind so aufgeteilt, daß sie mit den Feldern eines richtigen Schachbrettes übereinstimmen (siehe Abb. unten).
CPU: Mikroprozessor U880 (2,5-MHz-Takt), der über 158 verschiedene Basisbefehle in 696 verschiedenen Modifikationen verfügt.



	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
8	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
7	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
6	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
5	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
4	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
3	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
2	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		A	B	C	D	E	F	G	H	

Fotos: Oberst (2); Werkfoto Zeichnungen: Stolze

bestenfalls 20 bis 50 Züge pro Sekunde.

Und die Schachprogramme?

Die Schwierigkeit besteht darin, daß es nicht ohne weiteres möglich ist, menschliche Gedankengänge, Phantasie und Intuition in streng mathematische Algorithmen zu zwängen. Das Ziel sind sicher strategisch operierende Programme. Bisher spielt der Computer ja im Grunde noch planlos. Lösungen dazu, so schätzen die Experten ein, sind kaum vor dem Jahr 2000 zu erwarten. Bei den derzeit zur Verfügung stehenden Speicherbausteinen ist es ebenso nicht möglich, aus Fehlern lernende Computer zu entwickeln. Denkbar erscheint, daß in naher Zukunft der Käufer dem Computer auf Wunsch bestimmte Eröffnungen abrufbar einspeichert und so ein Datenerhalt über einen längeren Zeitraum gewährleistet wird.

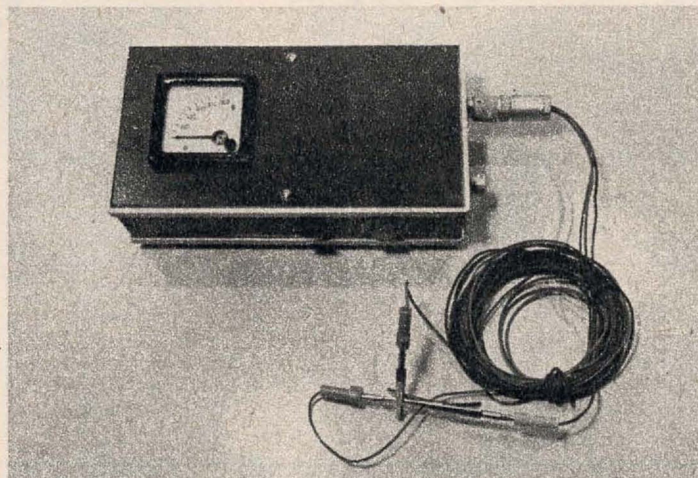
Um auf die eingangs erwähnte Wette zurückzukommen: Kann Dave Levy sich also in völliger Sicherheit wähnen, niemals gegen Computer zu verlieren?

Wann die Schachcomputer wirklich die Spielstärke von Großmeistern haben werden, ist schwer zu sagen. Im Grunde nur, wenn es zu einer Synthese der Vorzüge des Rechners, also von Schnelligkeit und Exaktheit, mit denen des menschlichen Denkens kommt. Daraus die Prognose zu ziehen, daß Computer niemals den Weltmeister schlagen werden, wäre gewiß verfehlt, denn wie viele, noch vor kurzer Zeit als unlösbar geltende Probleme in Wissenschaft und Technik, wurden doch gemeistert.





Nachnutzung

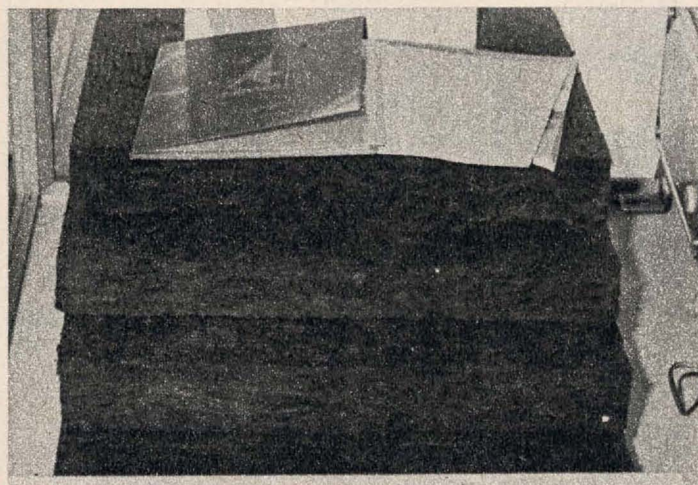


Elektronisches Leerlaufdrehzahlmeßgerät

Das separate Gerät für die Abgastestbestimmung an Kraftfahrzeugen (Drehzahlmeßbereich 0–1000 U/min, Betriebsspannung 6–30V) ist umschaltbar auf 2- oder 4-Takt-Motor und in allen KFz-Werkstätten einzusetzen.

Nutzen:
- 7 TM/Jahr
- Steigerung der Arbeitsproduktivität um 10 Prozent
- Verbesserung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes

Ursprungsbetrieb:
VEB Einspritzgerätewerk Aken
4372 Aken
Jugendkollektiv BMSR-Technik



Mineralwolledämmplatte P31 M

Sie dient als bautechnischer Wärmeschutz für dreischichtige Außenwandelemente im industriellen Wohnungsbau.

Nutzen:
- 2,9 Mill. M im Ursprungsbetrieb durch Erhöhung der industriellen Warenproduktion
- Substitution von Schaumpolystyrol und Mineralwolledämmplatten P32: etwa 45 000 m² mehr Außenwandflächen können aus der gleichen Menge Rohstoffe gedämmt werden.

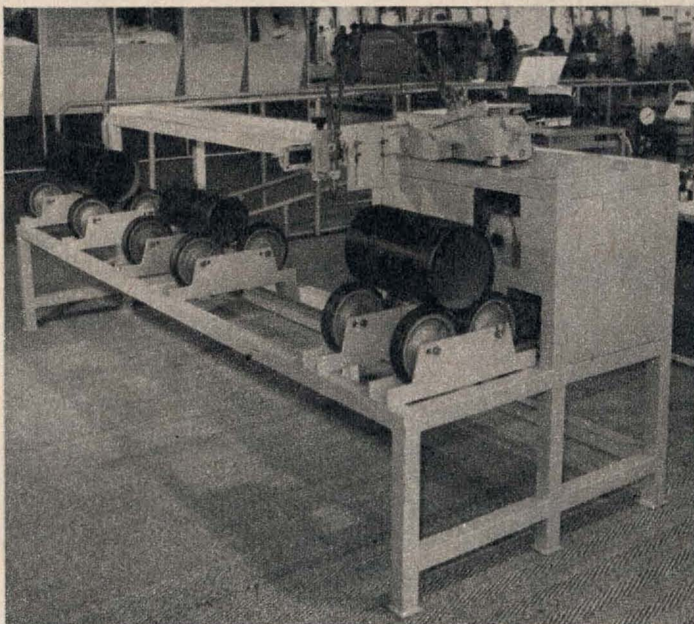
Ursprungsbetrieb:
VEB Zementwerke Karsdorf
4806 Karsdorf (Unstrut)
Jugendforscherkollektiv Geßner

Vorrichtung zum rationellen Zuschneiden und Ausbrennen von Stahlrohrformstücken

Das Arbeitsmittel ist eine in zwei Ebenen veränderliche Drehvorrichtung, die es ermöglicht, die Formstücke ohne eine zweite Arbeitskraft selbständig entsprechend dem Arbeitsablauf zu bewegen. Anwendbar ist sie in allen Werkstätten von Betrieben und Einrichtungen der Wasserwirtschaft sowie in Industriebetrieben, wo Stahlrohrformstücke vorgefertigt werden.

Nutzen:
- Freisetzen einer Arbeitskraft für einen spezifischen Arbeitsablauf
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen

Ursprungsbetrieb:
VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung
8060 Dresden
Karl-Marx-Platz 2b
Lehrlingskollektiv



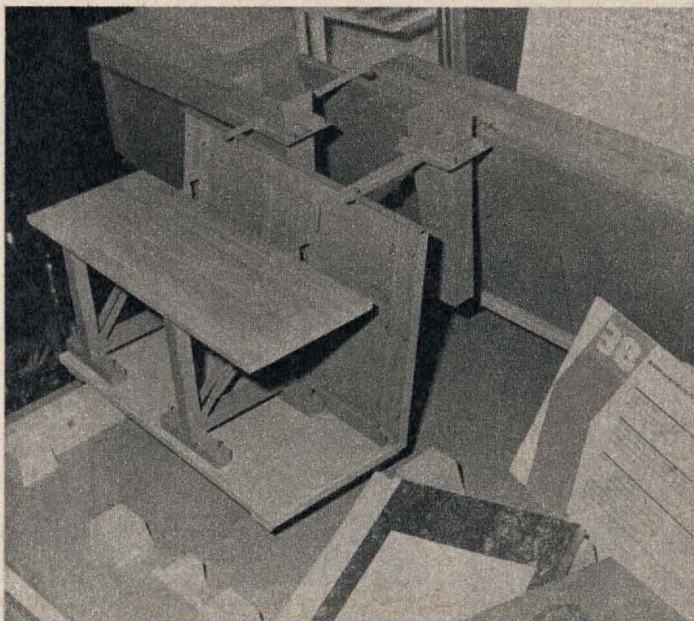
Wiederverwendungsfähiges Schalungssystem

Das Schalungssystem zur Herstellung von Streifen- und Hülsenfundamenten, z. B. für Turnhallen, besteht aus Schaltafeln und -elementen sowie aus Stahl gefertigten Verbindungselementen und Hilfskonstruktionen. Dadurch ist eine schnelle, sichere Montage gewährleistet.

Nutzen:
- 20,1 TM/Jahr im Ursprungsbetrieb
- Verbesserung der Qualität
- Einsparung von Arbeitszeit und Holz, mehrjährig wiederverwendbar

Ursprungsbetrieb:
VEB Kreisbaubetrieb Bitterfeld
4401 Marke

Fotos: JW-Bild/Krause, Richau (2), Werkfoto



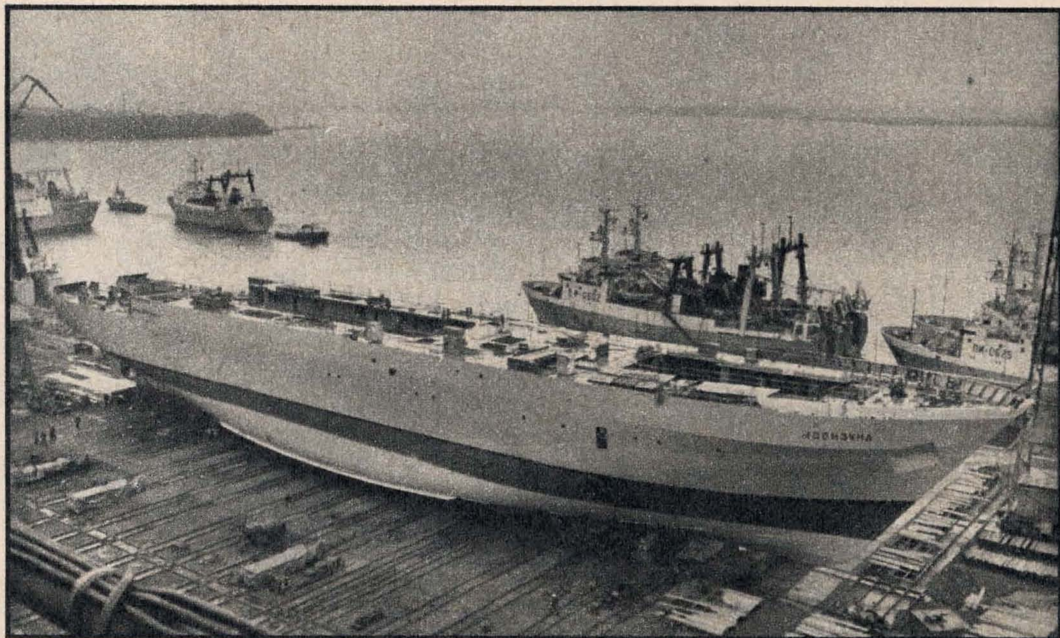
Seit über 35 Jahren werden in der Volkswerft Stralsund Fischereifahrzeuge verschiedenster Größenklassen gebaut. – Der neue Fabriktrawler „Atlantik 488" ist bereits die siebente Schiffsgeneration am Strelasund. Traditionell übernahmen die jungen Werftarbeiter das erste Schiff der Null-Serie als Jugendobjekt.

Schiff der Superlative

„488" auf Landgang

Die „Moonsund" liegt am Ausrüstungskai der Volkswerft. Fest vertäut ruht der Stahlkoloß im Wasser. Doch die Ruhe trügt. Dieses erste Schiff einer neuen Serie von Fischereifahrzeugen hält seit 1983 die Forscher, Konstrukteure und Schiffbauer am Strelasund in Atem. Denn der Fabriktrawler „Atlantik 488" stellt alle bisher auf der Werft gebauten Schiffe in den Schatten.
Im letzten Jahrzehnt gingen hier zahlreiche Atlantik-Supertrawler zu Wasser. Sie wurden hauptsächlich von der Sowjetunion gekauft. Die UdSSR ist auch Hauptauftraggeber für das Nachfolgeschiff – den Gefriertrawler-Seiner (GTS). Dieser zur Zeit noch in Großserie produzierte Trawler ist in erster Linie konzipiert für den küstennahen Fischfang.
„Da der Trend in der internationalen Fischerei jedoch dahin geht, Schiffe herzustellen, die möglichst lange auf fernen Fangplätzen verbleiben und den Fisch bis hin zur Konserve verarbeiten können", so Produktionsdirektor Heinz Peters, „legten unsere sowjetischen Partner schon bald ihre Vorstellungen von einem neuen Trawler auf den Tisch. Eine schwimmende Fabrik sollte es werden. Sich auf solche Kundenwünsche einstellen, ist heute eine tendenzielle Forderung im Weltschiffbau. Unsere Forscher und Konstrukteure entwickelten deshalb einen Fabriktrawler, der den speziellen Ansprüchen des Auftraggebers entspricht."
Dieses riesige Schiff in der Volkswerft zu bauen, schien anfangs fast unmöglich. Zum Beispiel war damals die große Montagehalle am Strelasund der Größe des neuen Schiffes nicht gewachsen. Ebenso erwies sich die vorhandene Absenkanlage, mit der die Schiffe dem nassen Element übergeben werden, als zu klein. Doch die Stralsunder Schiffbauer fanden Lösungswege. So wurden in der Halle nur die einzelnen Ringsektionen des Schiffsrumpfes gefertigt. Diese gelangten dann mittels einer neuen Technologie auf den neben der Montagehalle befindlichen Reparaturliegeplatz, wo sie zum Rumpf verschweißt werden. Wie aber den riesigen Pott zu Wasser bringen? Die kühnste Idee setzte sich durch. Noch nie hatten in der Welt Schiffbauer es gewagt, ein 120m langes Schiff über Land zu ziehen und auf ein Schwimmdock zu bugsieren.
Während auf der Reparaturhelling der Schiffskörper Gestalt annahm, bereiteten andere Werftarbeiter das aus Rostock herbeigeschaffte Dock auf die Weltpremiere vor. Genaueste Berechnungen waren notwendig, beispielsweise für das Ballastsystem des Schwimmdocks. Denn während sich der Schiffsrumpf auf das Dock schob, mußte ständig das Gewicht ausgeglichen werden, um eine Schräglage des Schwimmdocks zu verhindern. Die Risikobereitschaft der Stralsunder wurde belohnt. Am 30. April konnte der Fabriktrawler vorfristig abgesenkt werden.

Auf dem Reparaturliegeplatz der Volkswerft wurde der über 120m lange Schiffskörper zusammengesetzt, da sich die Montagehalle als zu klein erwies.



Spitzenleistung in Spitzenzeit

Wenn die „Moonsund" im nächsten Monat auf Probefahrt geht, dann wird der Fabriktrawler auf den Meeren keinem gleichwertigen Fischereifahrzeug begegnen. Denn „Atlantik 488" stellt absolute Weltspitze dar. Ausgerüstet mit modernsten Anlagen, die zum großen Teil mikroelektronisch gesteuert und überwacht werden, kann der neue Trawler in Tiefen bis zu 2000 m fischen. Erstmals gibt es zwei komplette Konservenlinien auf einem in Stralsund gebauten Schiff. Damit ist der Fabriktrawler in der Lage, täglich über 26000 Dosen Fisch auf hoher See zu produzieren.

Als der Fabriktrawler zu Wasser gelassen wurde, wehte auf dem Vorschiff die blaue Fahne der FDJ. Die jungen Werftarbeiter übernahmen das Null-Schiff der neuen Serie im Mai 1983 als Jugendobjekt. Von der Entwicklung und Konstruktion bis hin zur Übergabe an die Sowjetunion sind sie verantwortlich für dieses Schiff. „Obwohl sich mit diesem Neubau soviel Fragezeichen und Probleme verbanden wie eigentlich nie zuvor bei einem neuen Typ, haben wir auch den 488er der Jugend anvertraut", erzählt Heinz Peters. „Wir setzen damit eine alte Tradition fort. Seit dem Bau des ersten Jugend-Loggers im Jahre 1949 entstand jedes Null-Schiff einer neuen Schiffsgeneration in Regie der Jugendlichen unserer Werft. Sie können mit großen herausfordernden Aufgaben ihren Drang nach Neuem, ihre Risikofreude und ihren Elan, vorher nie dagewesene Leistungen zu vollbringen, voll ausschöpfen." Heinz Peters spricht aus Erfahrung. War er es doch, der 1948/49 als FDJler die erste Jugendtaktstraße in der Volkswerft leitete.

Neu an diesem Jugendobjekt ist, daß erstmals sämtliche 40 Jugendbrigaden der Werft daran beteiligt sind. Selbst die Brigaden aus dem Reparatursektor. Denn sie möbelten das Schwimmdock aus der Rostokker Warnow-Werft auf und bereiteten es für das Absenken des Fabriktrawlers vor.

In der Projektierung und Konstruktion arbeiteten fünf Jugendforscherkollektive an dem Vorhaben. Sie sorgten mit dem Fabriktrawler „Atlantik 488" nicht nur für eine Spitzenleistung, sondern schafften dies auch in einer Spitzenzeit. Damit legten sie den Grundstein dafür, daß das Schiff planmäßig auf Kiel gelegt werden konnte.

Übergabe an Bord

Alle sieben Tage wird in Stralsund ein Gefriertrawler-Seiner (GTS) aus der Montagehalle geschoben. Rohbaufertig. Ein Produktionsausstoß, der neben einem bis aufs i-Tüpfelchen durchorganisierten technologischen Prozeß von jedem einzelnen Schweißer, Schlosser und Schiffbauer täglich hohe Leistungen verlangt. Einer muß sich da auf den anderen absolut verlassen können. Schwachstellen darf es nicht geben. So mußte der Sieben-Tage-Rhythmus auch hartnäckig erkämpft werden. Einstmals baute man an den ersten GTS noch 12 Tage...

Das GTS-Programm läuft derzeit noch auf Hochtouren. Um dennoch keine Zeit für den 488er zu verlieren, wurde beschlossen, den Fabriktrawler parallel zur laufenden Serienproduktion zu bauen. Ohne zusätzliche Kapazitäten und ohne Abstriche bei der Erfüllung der Exportaufträge. Wie sollte das klappen? War das angesichts des schon hohen Produktionsausstoßes nicht illusionär? Fragen, die auch Hartmut Tanke, gelernter Schiffbauer, und Schweißer Klaus Zamrowski beschäftigten. „Das zu schaffen", so Hartmut, „war und ist nur drin, wenn wir völlig neue Wege gehen. Der eine liegt im Umdenken. Denn das, was jeder bisher an besten Ergebnissen brachte, reichte dafür nicht mehr aus. Die Rechnung dazu ist ganz einfach. Für alle, die am Fabriktrawler Nähte ziehen, müssen die anderen bei den GTS mitschweißen. Wichtig vor allem war, Zeitreserven aufzudecken. Zum Beispiel kann ein Schweißer mehr schaffen, wenn die Schiffbauer exakt darauf achten, daß die Schweißstöße beim Heften der Stahlplatten nicht zu groß gera-

Erstmals in der Welt wurde ein Schiff von Land auf ein Schwimmdock bugsiert und damit zu Wasser gelassen.



ten. Denn so müssen weniger Schweißlagen eingebracht werden, es geht für eine Naht weniger Zeit verloren." Oder. Bisher war es üblich, die Arbeit bei Schichtwechsel in der Pausenunterkunft zu übergeben. Jetzt passiert das gleich an Bord. Der Schweißlichtbogen wird nicht lange unterbrochen, und eventuelle Probleme können an Ort und Stelle geklärt werden.

Völlig ungewohnte Probleme ergaben sich für die Schweißer und Schiffbauer draußen auf dem Reparaturliegeplatz. „Bei den GTS hast du jede Naht und jedes Maß im Kopf. Du kannst sie im Schlaf aufsagen", erzählt Klaus, „da haben wir schon routinemäßig geschweißt. Bei dem Neuen dagegen muß jeder erst mal auf die Zeichnung sehen, bevor er die Schweißelektrode ansetzt. Um zeitmäßig dadurch nicht ins Stocken zu geraten, haben wir uns nach Feierabend bereits mit den Aufgaben des kommenden Tages beschäftigt, wo welche Naht gezogen werden muß. So schlossen wir weitgehendst auch Qualitätsfehler aus, da wir die Nähte gleich in der richtigen Dicke und Folge anbringen konnten."

Schwierigkeiten gab es auch anderer Natur. So darf bei Regen nicht geschweißt werden. „Im Winter hatte zudem der Frost uns einen Brocken vorgesetzt", erinnert sich Hartmut, „genauer, einen großen Eisbrocken. In einem der Schiffstanks war angesammeltes Wasser gefroren. Eine Druckprobe zur Kontrolle der Dichtheit des Tanks war so nicht möglich. Jedem war klar, daß wir nicht erst auf Plusgrade warten konnten. So machten wir uns bei und hackten den Brocken klein."

Manches Wochenende ging dennoch drauf, an dem der Arbeitslärm auf dem Schiff nicht verebbte. „Das ist bei einer solchen Aufgabe auch ganz normal", meint Klaus, „unser Bestreben war es, den Termin für das Absenken des Schiffes unbedingt zu halten. So ein Millionending zu übernehmen und dann nicht termingerecht zu Wasser zu bringen, das wäre gegen unsere Ehre als junge Arbeiter." Aber nicht nur das. Die Überlegungen der Schweißer gehen weiter. Jeder Zeitverlust, den sie zulassen, bedeutet mehrfache Anstrengungen bei den nachfolgenden Gewerken, wie den Malern und Konservierern, den Maschinenbauern, Zimmerleuten und Elektrikern. Diese haben momentan das Sagen auf dem Fabriktrawler.

„Unser Ziel ist es natürlich", so Maschinenschlosser Frank Rosenow, „das Schiff bis zur Probefahrt im Dezember flott zu haben. Wichtigste Voraussetzung ist, daß wir alle Zulieferungen pünktlich bekommen. Das FDJ-Aktiv an dem Jugendobjekt arbeitet deshalb eng mit der staatlichen Leitung zusammen, um auftretende Probleme dieser Art schnell zu klären.".

Da dem Null-Schiff der neuen Fabriktrawler-Serie bis zum Jahre 1990 über 30 dieser Schiffe folgen werden, werten die FDJler die bisher gesammelten Erfahrungen beim 488er aus. So sorgen sie jetzt schon dafür, daß sie im nächsten Jahr ohne Zeitverzug in die Serienproduktion einsteigen können.

Thomas Schwandt

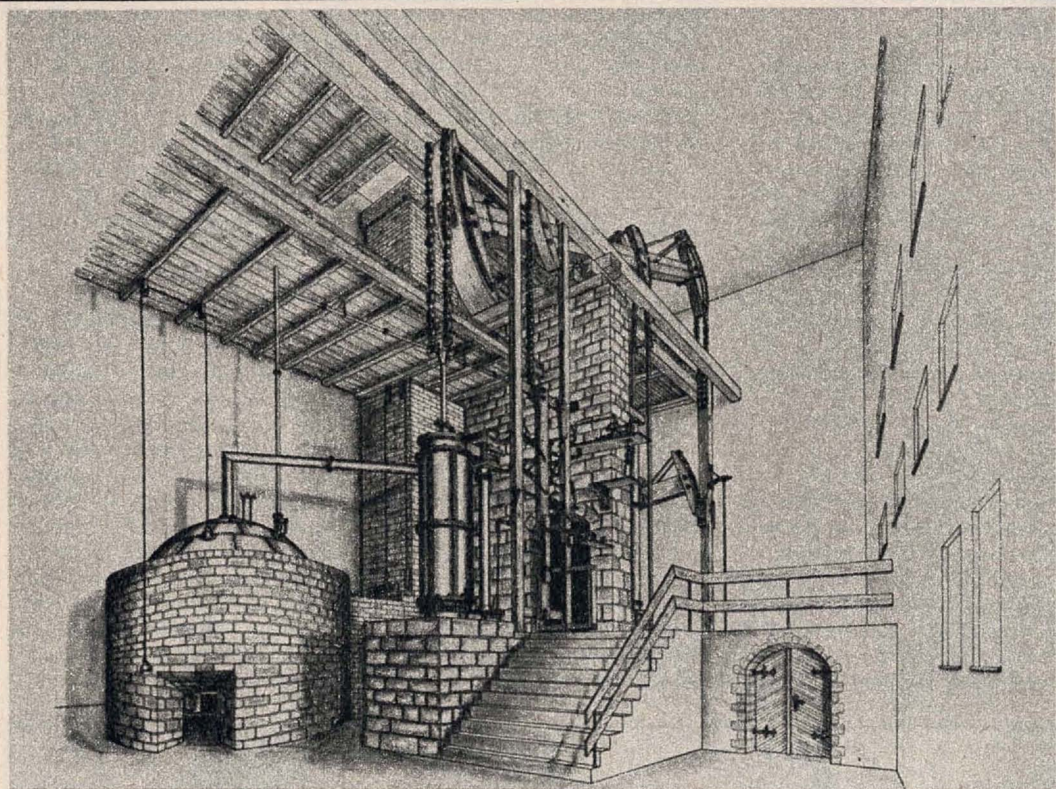
Jede Schweißnaht muß präzis gezogen werden. Bei der Druckprobe bzw. unter dem Röntgengerät zeigt sich, wie ernst es jeder einzelne mit der Qualität genommen hat.

Fotos: ADN-ZB; JW-Bild/ Kaufhold (2), Kroh



„Atlantik 488" in Zahlen

Länge über alles: 120,70m
Länge zwischen den Loten: 107,00m
Breite auf Spanten: 19,00m
Seitenhöhe bis 1. Deck: 12,22m
Konstruktionstiefgang: 6,40m
Tragfähigkeit: 3312t
Vermessung: ca. 7656/2297 GT/NT
Dienstgeschwindigkeit: 14,9kn
Aktionsradius: 9000sm
Trossenzug bei 5,5kn: ca. 294kN
Gefrierkapazität der 2 Gefrierapparate LBH 31,5: insgesamt 60t/23h
Fischmehl- und Fischölanlage VF/MÖ4: 50–60t/24h
Leberölanlage VL/Ö200: 200kg/h
Konservenanlage: 26000 Dosen/20h
Laderauminhalt und Fischölbunker: ca. 3900m³
Hauptantrieb: 2 × 2650kW
Untersetzungsgetriebe, Verstellpropeller
Schaltkupplungen und
2 Drehstromwellengeneratoren: 2 × 1500 kW
Unterbringungsmöglichkeiten für: 115 Personen



Die Feuermaschine von Hettstedt

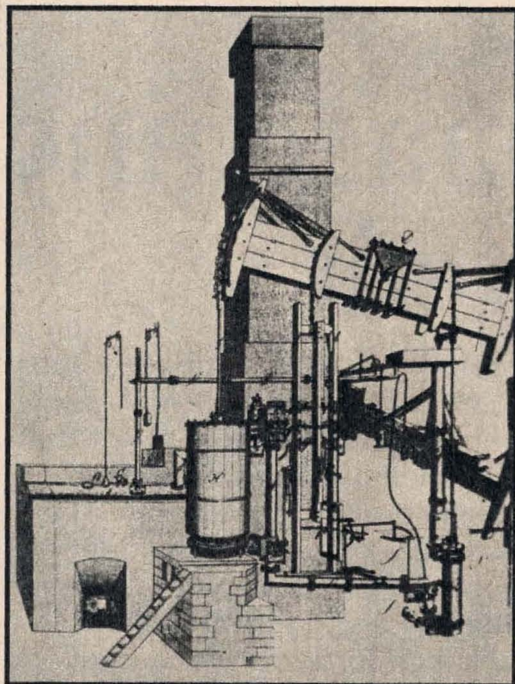
Mit der Entwicklung der gewerblichen Produktion im 18. Jahrhundert stieg der Bedarf an Rohstoffen, besonders an Buntmetallen. Eine Erweiterung des Bergbaues war aber nur möglich, wenn man tiefer in die Erde vordrang. Je tiefer jedoch die Schächte, desto größer waren die Wassermengen, die in die Gruben flossen. Haspel, von Knechten betrieben, Wasserkünste und Pferdegöpel waren den Anforderungen nicht gewachsen. Es gab Gruben, in denen 100 und mehr Haspelknechte und Hunderte von Pferden eingesetzt waren, nur um das Grubenwasser zu fördern. Wenn man dann noch Hunderte von Pferdeknechten dazurechnet, so zeigt das den gewaltigen Aufwand, der allein für die Wasserhaltung notwendig war.

Die Schächte ersaufen

Die Entwicklung einer neuen Kraftmaschine wurde zu Ende des 17. und zu Beginn des 18. Jahrhunderts objektive Notwendigkeit. Zahlreiche kluge Denker und begabte Mechaniker beschäftigten sich mit diesem Problem. Friedrich Engels schrieb: „Die Dampfmaschine war die erste wirklich internationale Erfindung, und diese Tatsache bekundet wieder einen gewaltigen geschichtlichen Fortschritt."
Auch im Burgörner Revier kämpften die Bergleute ständig mit Grundwasser. Bereits 1747 hatte man auf einem Wasserhaltungsschacht des Reviers in der Nähe von Hettstedt eine Pferdegöpelkunst für die Wasserhaltung eingerichtet, die aus 80 Meter Tiefe Zuflüsse von etwa einem halben Kubikmeter pro Minute herausheben mußte. Weil die Roßkunst nicht ausreichte, wollte man eine Windkunst bauen und andere damals übliche Methoden zur Hebung des Wassers anwenden. Doch an den Göpeln und Kunstgestängen häuften sich Brüche, so daß der Schacht zu ersaufen drohte.

Besuch bei Watt

Einen Aufschwung erhielt der preußische Bergbau durch den 1777 durch Friedrich II. berufenen Bergbauminister Friedrich Anton von Heinitz (1724–1802). Heinitz, der sich mehrmals in England und Frankreich aufhielt, hatte Kenntnis von den neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Technik. In einem bisher unbekannten Brief von James Watt vom 24. März 1778 wird zum Ausdruck gebracht, daß Watt gegen die Gewährleistung eines vierzehnjährigen Monopols bereit sei, seine Maschine in Preußen zu errichten und für seine Vorbereitungen dazu nähere Angaben über Leistungsbedarf und Standort der Maschinen anforderte.
In Deutschland stand man der Übernahme von englischen Dampfmaschinen zu den angebotenen Bedingungen ablehnend gegenüber. Der Kampf um Preußens „Großmachtstellung", um die Stabilisierung der in den Kriegen erreichten militärischen politischen Positionen war ausschlaggebend für die Wirtschaftspolitik Friedrich II. Diesem Ziel wurde die Entwicklung der Manufakturen und die Handelspolitik untergeordnet. So war es nach dem Siebenjährigen Krieg üblich, daß Reisende Kenntnisse von neuer Technik aus England mitbrachten. In einem Befehl Friedrich II. von Preußen, der an den Direktor des Oberbergamtes Rothenburg, Oberbergrat Waitz von Eschen, gerichtet ist, heißt es unter anderem: „Bey Eurer bevorstehenden Reise, Euch in England, besonders mit der Construction dieser



Diese Zeichnung der Hettstedter Dampfmaschine stammt aus dem Jahr 1797 und stellt den Zustand um 1794 dar.



Als die Maschine in Hettstedt nicht mehr benötigt wurde, setzte man sie in den Steinkohlenbergbau von Löbejün um. Zur Erinnerung an die erste deutsche Dampfmaschine wurde der Zylinder als Denkmal aufgestellt.

Maschinen, deren Effect, und Aufwand der Feuerung, bekundt zu machen, und durch den F. Bückling, die genaueste Polier-Riße davon anfertigen zu laßen, damit bey Eurer Zurückkunft, darnach sowohl der oeconomische Nutzen derselben, in Verhältnis anderer Maschinen, berechnet, als auch die Maschinen selbst, nach diesen Rißen, errichtet werden können.“
Waitz von Eschen und der junge Bergassesor Karl Friedrich Bückling erhielten während ihres Englandaufenthaltes die Möglichkeit, arbeitende Dampfmaschinen zu besichtigen. Chronisten berichten von einer liebenswürdigen Aufnahme der beiden im Hause von James Watt. „Watt hat ihnen bereitwillig seine neuesten Maschinen gezeigt, sie zu Tisch geladen und ihnen viel Zeit geopfert, dann aber erlebt, daß sie am nächsten Morgen heimlich wiederkehrten und sich Zeichnungen von Maschinenteilen und dergleichen beschafften.“
Zurückgekehrt nach Berlin, berichtete Bückling dann, „daß er so glücklich gewesen sei, die Boultonsche Feuermaschine, deren Mechanismus die französischen nach London geschickten Akademisten vergebens zu erforschen gewesen sind, genau zu untersuchen und ihren Mechanismus wie das Verhältnis aller ihrer Teile sorgfältig zu berechnen.“
Anhand der mitgebrachten Skizzen baute Bückling dann ein Modell. Am 1. Juni 1783 ordnete ein Befehl Friedrich II. den Bau einer Feuermaschine auf dem Burgörner Revier bei Hettstedt an.

Gemeinschaftswerk

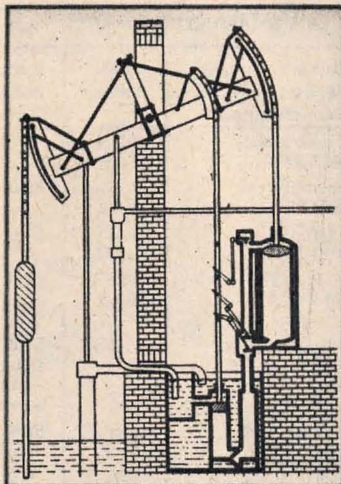
In Preußen mußten mit der Herstellung und Inbetriebnahme der als „Feuermaschine“ bezeichneten Dampfmaschine vielfältige neue Erkenntnisse und Fertigkeiten in Werkstätten an verschiedenen Orten Preußens erworben werden. Aus dem Zusammenwirken mehrerer Produktionsstätten entstand eine bedeutende technische Leistung. Ende 1784 nahm die Maschine langsam Gestalt an, aber das Anfertigen und Einbauen der vielen kleineren Teile hielten die Fertigstellung auf. Der Balancier wog 1,9 Tonnen. Bückling bemerkte, daß er sich trotz seiner Masse mit wenigen Kilogramm einseitiger Belastung bewegen ließ.
Am 23. August 1785 schließlich wurde die erste deutsche Dampfmaschine Watt'scher Bauart in Betrieb genommen.

Probleme mit dem Erstling

Die Leistung der Maschine befriedigte nicht vollends. Die zehn Kubikmeter Wasser im Kessel konnten im günstigsten Fall in einer Stunde erhitzt werden, doch waren auch vier und fünf Stunden Anheizzeit nicht selten. Die Feuerung, so berichten uns zeitgenössische Quellen, lag zu tief unter dem Kessel. Außerdem mußte immer ein kupferner Dampfkessel in Reserve bereitstehen, weil aus dem alten alle zehn bis zwölf Tage bis zu zehn Zentner Kesselstein herausgeklopft werden mußten.
Noch einmal begab sich Bückling nach England. 1786 setzte er dort seine Studien fort und brachte von dieser Reise den englischen Mechaniker William Richards mit nach Hettstedt. In der „Berlinischen Zeitung“ vom 27. Februar 1812 steht darüber unter anderem: „Er unterwarf sich den mühsamsten Arbeiten, ward selbst Schürer bei einer Maschine in London, ging darauf nach Cornwalls, wo er viele Dampfmaschinen bei den Zinnbergwerken fand, engagierte einen Maschinenwärter, den er mit nach Deutschland brachte.“ Bückling baute die Hettstedter Maschine mit Unterstützung von Richards um. Um die Leistung der Maschine nachträglich an die falsch veranschlagten Wasserzuflüsse anzupassen, wurde ein 34zölliger (863mm) gußeiserner Zylinder von der Firma Homfray aus Wales bezogen und eingebaut. Danach blieb die Dampfmaschine bis 1794 in Betrieb.
Die durch den fortschreitenden Bergbau stark zunehmenden Wasserzuflüsse machten die Errichtung einer stärkeren Maschine zum Antrieb der Wasserpumpen erforderlich. 1794 wurde die erste deutsche Dampfmaschine abgebaut und in Löbejün (Saalkreis) im dortigen Steinkohlenbergbau als Wasserhaltungsmaschine wieder aufgestellt. Dort arbeitete sie bis zur Einstellung der Steinkohleförderung im Jahr 1848.
Die Hettstedter Feuermaschine hatte nicht nur örtliche Bedeutung. Sie kündigte auch für Deutschland die industrielle Revolution an. Schon wenige Jahre später entstanden eigenständige Maschinenbaubetriebe (so gilt die in Hettstedt beheimatete Saigerhütte, heute eine Betriebsabteilung des VEB Mansfeldkombinat „Wilhelm Pieck“, als erste Maschinenbauwerkstatt in Deutschland).
In mühevoller Kleinarbeit haben Werktätige des VEB Mansfeldkombinat „Wilhelm Pieck“ Material zur Geschichte der Dampfmaschine zusammengetragen. Mit Hilfe alter Konstruktionsunterlagen bauten sie die Hettstedter Feuermaschine nach.
Am 2. Oktober wurde mit einem Festakt und einem Symposium in Hettstedt der 200. Jahrestag der Inbetriebnahme der ersten deutschen Dampfmaschine gewürdigt.

Dieter Weirauch

Schema der Dampfmaschine von Watt (1776). Nach diesem Prinzip arbeitet auch die Niederdruck-Dampfmaschine von Hettstedt. **Foto: Weirauch**



Starts von Raumflugkörpern 1984

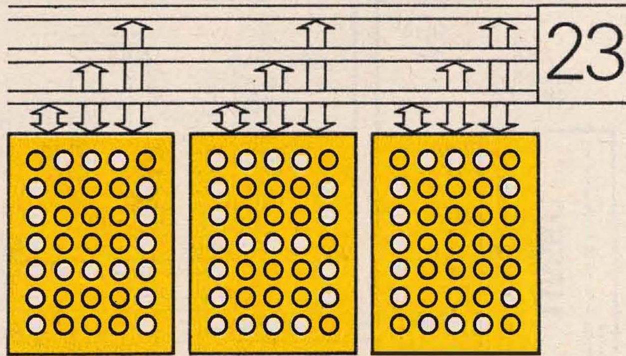
zusammengestellt
von Peter Stache

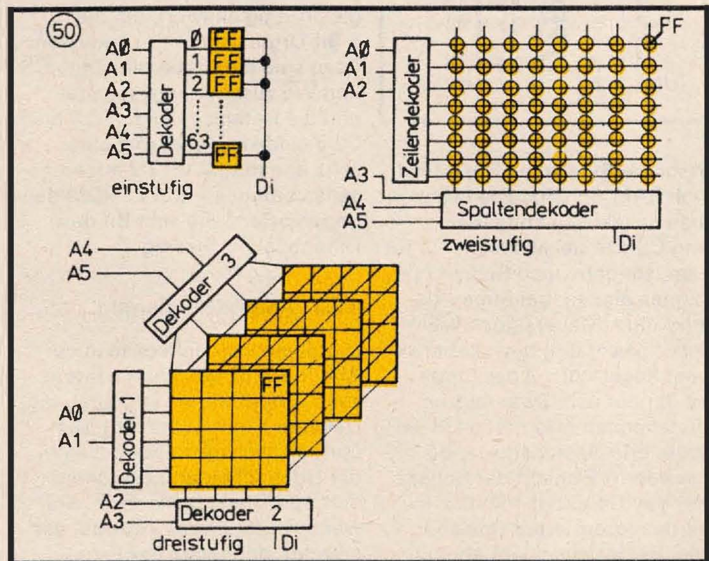
Name internat. Bezeichnung	Land Datum	Bahn- neigung (Grad)	Umlauf- zeit T (min)	Peri- gäum P (km)	Apo- gäum A (km)	Lebens- dauer bis	Bemerkungen
Kosmos 1587 1984-82 A	UdSSR 06.08.	72,9	90,2	209	394	25 Tage 31.08.84	Forschungssatellit
Kosmos 1588 1984-83 A	UdSSR 07.08.	65,0	93,3	438	457	unbestimmt	Forschungssatellit
Kosmos 1589 1984-84 A	UdSSR 08.08.	82,6	116,0	11500	1523	etwa 10000 J.	Forschungssatellit
Molnija 1-61 1984-85 A	UdSSR 10.08.	62,7	735,0	479	40772	etwa 15 J.	Nachrichtensatellit; 1600kg; Trägerrakete: Molnija
Progress 23 1984-86 A	UdSSR 14.08.	51,6 (Flug zur Orbitalstation Salut 7) Ankopplung: 16.08.84 Abkopplung: 26.08.84	88,8	194	267	14 Tage 28.08.84	Frachtraumschiff; 7000kg (Nutzmasse: 2000kg); Trägerrakete: Sojus
Kosmos 1590 1984-87 A	UdSSR 16.08.	82,4	89,3	221	293	14 Tage 30.08.84	Forschungssatellit
CCE 1984-88 A	USA 16.08.	4,8	938,6	113	49670	etwa 40000 J.	Magnetosphären-Forschungssatellit; 242kg; Trägerrakete: Delta
IRM 1984-88 B	BRD 16.08.	28,7	2653,9	552	113730	etwa 5 J.	Ausstoß von Barium-Lithium-Dampf; 705kg; Start mit CCE
UKS 1984-88 C	GB 16.08.	28,7	2653,9	552	113730	etwa 5 J.	Forschungssatellit; 77kg; Start mit CCE; gemeinsame Untersuchungen mit IRM
Molnija 1-62 1984-89 A	UdSSR 24.08.	62,8	737,0	467	40877	etwa 15 J.	Nachrichtensatellit; 1600kg; Trägerrakete: Molnija
Ekran 13 1984-90 A	UdSSR 24.08.	0,4	1425,0	35580	35580	prakt. unbegrenzt	Nachrichtensatellit; 1970kg; Trägerrakete: Proton
SDS 9 (USA-4) 1984-91 A	USA 28.08.	63,3	703,3	380	39300	unbestimmt	militärischer Geheimsatellit; Trägerrakete: Titan 3
Kosmos 1591 1984-92 A	UdSSR 30.09.	82,3	89,4	220	300	14 Tage 13.09.84	Forschungssatellit
Discovery/ F-1 1984-93 A	USA 30.08.	28,5	90,4	295	312	6 Tage 05.09. (144h 56 min)	12. Space-Shuttle-Raumflug. Besatzung: Henry Hartsfield, Michael Coats, Steven Hawley, Richard Mullane, Judith Resnik, Charles Walker
SBS 4 1984-93 B	USA 30.08.	0,5	1436,0	35772	35797	prakt. unbegrenzt	Nachrichtensatellit; 1117/571kg; am 30.08.84 von Discovery ausgesetzt
Leasat 2 (Syncom IV-2)	USA 30.08.	3,5	1433,6	35691	35783	prakt. unbegrenzt	militärischer Nachrichtensatellit; 6850/1315kg; am 01.09.84 von Discovery ausgesetzt
Telstar 3C 1984-93 D	USA 30.08.	0,4	1430,1	34775	36565	prakt. unbegrenzt	Nachrichtensatellit; 1225/653kg; am 01.09.84 von Discovery ausgesetzt
Kosmos 1592 1984-94 A	UdSSR 04.09.	72,9	90,0	209	380	14 Tage 18.09.84	Forschungssatellit

(Fortsetzung 4.2.)

4.2.2. Beschaltung

Die meisten Anschlüsse lassen sich direkt mit dem Mikrorechner-Bus verbinden. Beim derzeitigen Stand der Entwicklung reicht ein Speicherschaltkreis in den meisten Fällen nicht aus. Das Unterscheiden zwischen mehreren Schaltkreisen erfordert eine einfache zusätzliche Logik (Adreßdekoder).
Die Anzahl der Adreßeingänge entspricht der im Speicher befindlichen Anzahl von Speicherplätzen. Ein U214D hat beispielsweise zehn Adreßeingänge (AØ bis A9) und dekodiert entsprechend 2^{10} = 1024 Speicherplätze. Zu beachten ist, daß der Mikroprozessor stets acht Bit (DØ bis D7) je Speicherzelle voraussetzt, die meisten RAM-Schaltkreise aber weniger Datensignale verarbeiten. So benötigt man zum Beispiel zwei Schaltkreise U214D mit je vier Datenpins zum Realisieren von 1024 Speicherzellen für den Mikroprozessor. Bei Verwendung des 1K×1Bit organisierten U202D sind sogar acht Schaltkreise für 1KByte RAM erforderlich, für jedes Bit des Datenbus einer. Die Adreß- und Steuersignaleingänge werden bei allen acht gleich beschaltet.
Die Abbildung 51 gibt eine Übersicht über die im Amateurhandel zum Teil als Bastler-Typen erhältlichen nMOS-Speicherschaltkreise. Angegeben sind die Zahl der Speicherplätze und der parallel verarbeiteten Bits. Für die Typen U555C, U214D und U256D sind weiterhin die Anschlußbelegungen (von oben gesehen) dargestellt, USS bezeichnet den Masseanschluß. Die Betriebsspannungen betragen UBB = −5V, UCC = +5V und UDD = +12V. PR ist der Programmierspannungseingang, der im Rechner nicht benötigt wird.
Die dynamischen RAM-Schaltkreise U256C und K565PY3 besitzen getrennte Daten-Ein- und Ausgänge (DI, DO) und doppelt belegte Adreßeingänge (AØ bis A6). Jeder Speicherzugriff beginnt hier mit dem Eintragen der unteren sieben Adreßbits AØ bis A6 bei aktivem $\overline{RAS}$ (row address strobe = Zeilenadreßfreigabe). Dabei wird aufgefrischt (refresh). Die zweite Phase des Speicherzugriffs besteht aus dem Eintragen der oberen sieben Adreßbits A7 bis A13 über die gleichen Adreßeingänge bei aktivem $\overline{CAS}$ (column address strobe = Spaltenadreßfreigabe). Dabei wird eines der 128 Bits der zuvor ausgewählten Zeile je nach Belegung von $\overline{WE}$ (write enable = Schreibfreigabe) mit der Dateneingangsinformation DI geladen oder über DO ausgegeben. Das erfordert insgesamt eine aufwendige Beschaltung. Deshalb eignen sich solche dynamischen RAM schlecht zum Aufbau von Mikrorechnern kleinerer Konfiguration.
Die Abbildung 52 stellt den Anschluß von 1KByte RAM und 1KByte EPROM an einen Mikroprozessor U880 dar. EPROMs verarbeiten immer acht Bit parallel und entsprechen damit bereits der Organisation des Datenbus. Der Typ U555C enthält 1024 Speicherzellen, die mit AØ bis A9 unterschieden werden. Das zusätzliche Signal $\overline{CS}$ (chip select = Schaltkreisauswahl) sperrt den Speicherschaltkreis vollständig, solange es den passiven Pegel $\overline{CS}$ = 1 führt. Dabei befinden sich die Datenausgänge im hochohmigen Zustand und gestatten damit die Belegung des Datenbus durch eine andere Baugruppe. $\overline{CS}$ muß genau dann aktiv werden, wenn der Mikropro-

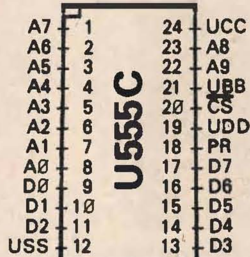




(51)

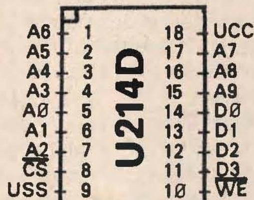
EPROM:

U555C	1K×8
K573PΦ1	1K×8
K573PΦ2	2K×8
U2716C	2K×8



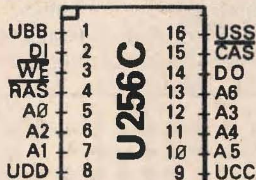
statische RAM:

U 202 D	1k x 1
U 225 D	1k x 1
K 565 PY2	1k x 1
U 214 D	1k x 4
MBH 2114	1k x 4

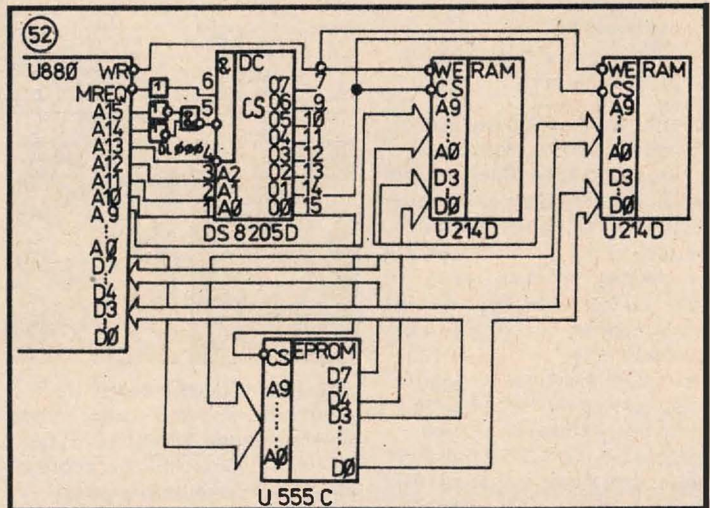


dynamische RAM:

K 565 PY1	4k x 1
K 565 PY3	16k x 1
U 256 D	16k x 1



(52)



zessor ein Byte vom EPROM holt. Auch RAM-Schaltkreise besitzen einen nullaktiven Freigabeeingang $\overline{\text{CS}}$. Da sie sich nicht nur für Lese-, sondern auch Schreiboperationen eignen, benötigen sie ein zweites Steuersignal. $\overline{\text{WE}}$ (Schreibfreigabe) bewirkt bei aktivem Pegel $\overline{\text{WE}}$ = Ø das Eintragen der auf dem Datenbus bereitstehenden Information in die adressierte Speicherzelle. Bei passivem $\overline{\text{WE}}$ belegt der Schaltkreis den Datenbus mit dem Inhalt der adressierten Speicherzelle. Beides geschieht aber nur bei aktiver Schaltkreisfreigabe ($\overline{\text{CS}}$ = Ø). Bei $\overline{\text{CS}}$ = 1 bleiben alle anderen Eingänge einschließlich $\overline{\text{WE}}$ wirkungslos, der RAM verhält sich völlig passiv. Dieser Umstand gestattet es, mehrere Speicherschaltkreise mit allen Pins parallel zu schalten und nur mit den $\overline{\text{CS}}$-Eingängen zwischen ihnen auszuwählen.

In der Abbildung 52 sind die Adreßeingänge der drei Speicherschaltkreise mit den niederen zehn Adreßausgängen des Mikroprozessors beschaltet. Die beiden RAM U214D speichern je vier Bit parallel und werden gleichzeitig aktiviert, um die 8-Bit-Organisation zu realisieren. Dazu sind die Steuereingänge $\overline{\text{CS}}$ und $\overline{\text{WE}}$ zusammengeschaltet und die Datensignale mit DØ bis D3 des Mikroprozessors einerseits und mit D4 bis D7 andererseits verbunden. Der EPROM dagegen belegt alle acht Bit des Datenbus gleichzeitig.

4.2.3. Adreßdekodierung

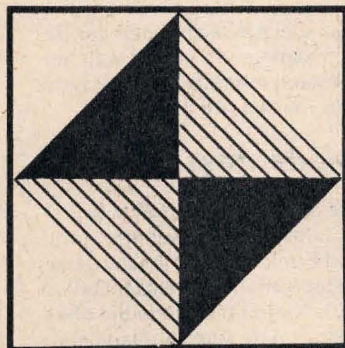
Die Speicherschaltkreise in der Abbildung 52 dekodieren intern zehn Adreßbits, sie enthalten die Dekoder 1 und 2 (Abb.50). Die übrigen sechs Adreßbits dienen der Unterscheidung zwischen den Speicherschaltkreisen. Sie werden vom dritten Dekoder verarbeitet, der neben der Erzeugung des 1-aus-n-Kodes auch den Aufruf des adressierten Speicherschaltkreises während des entsprechenden Buszustandes erledigen muß. Hierfür eignet sich der TTL-Schaltkreis DS8205D oder ein Äquivalenztyp wie MH3205 oder 74LS138.

Er besitzt drei Adreßeingänge (AØ, A1, A2), drei Freigabeeingänge und acht Ø-aktive Ausgänge. Seine Funktion ist ganz einfach: Wenn alle Freigabeeingänge aktiv sind, erhält der von den drei Adreßeingängen ausgewählte Ausgang Nullpotential, während alle anderen Ausgangssignale den passiven 1-Pegel führen. Wenn mindestens ein Freigabeeingang passiven Signalpegel erhält, schaltet der DS8205D alle Ausgänge auf 1-Pegel. Die Zuordnung des aktivierten Ausgangs zur an den Adreßeingängen wirksamen Dualkombination entspricht deren Deutung als Dezimalzahl (vgl. Abb.4, Heft 3/84, obere Hälfte). Erhalten zum Beispiel die drei Adreßeingänge Nullpotential, wird bei aktiver Freigabe der Ausgang 0Ø aktiv.

In der Abbildung 52 ist der Dekoderschaltkreis DS8205D so beschaltet, daß seine Ausgänge direkt als $\overline{\text{CS}}$-Signale für die Speicherschaltkreise dienen können.

Zeichnungen: Schmidt

LED-Schaltungen zum Überwachen, Messen, Prüfen



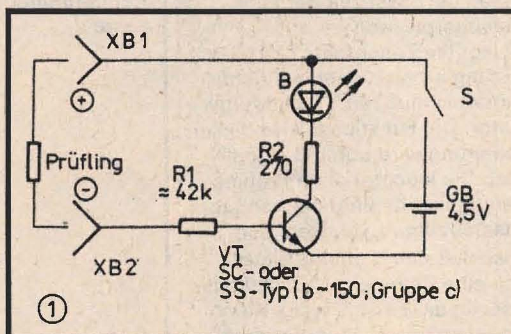
Lumineszenz- bzw. Lichtemitterdioden (engl. Light-emitting diodes, LED) oder – die umgangssprachliche Bezeichnung – Leuchtdioden haben in den letzten Jahren die für optische Anzeigezwecke benutzten Glüh- und Glimmlämpchen weitestgehend verdrängt. Formen- und Farbenvielfalt, Kleinheit, hohe Betriebssicherheit, niedrige Speisespannung und relativ guter Wirkungsgrad sind die Hauptgründe dafür.
Der VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin produziert LED in den Farben rot, grün, gelb und orange mit zum Teil unterschiedlicher Gehäuseeinfärbung, den LED-Durchmessern 3mm und 5mm sowie zahlreiche Sonderbauformen.
Die folgenden Schaltungen aus dem Bereich der Amateurelektronik lassen den Einsatz beliebiger LED zu, wobei der Diodenstrom auf etwa 10mA festgelegt wurde, so daß ausreichende Sicherheit gegen Überlastung besteht.

Durchgangsprüfer

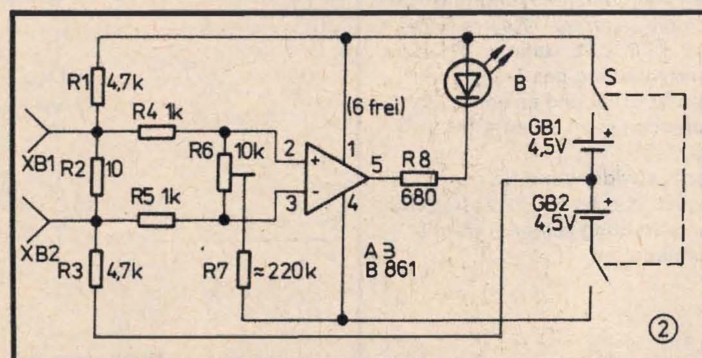
Ein empfindlicher Durchgangsprüfer läßt sich nach Abb. 1 einfach realisieren. Er signalisiert Widerstandswerte des Prüflings von <50kΩ durch Aufleuchten der LED. Werte von etwa 50 bis 150kΩ (b-abhängig) können durch Beurteilung der LED-Helligkeit abgeschätzt werden. Die Belastung des Prüflings ist mit maximal 0,1 mW sehr gering. XB 1, 2 sind zum Beispiel Telefonbuchsen. Zur Stromversorgung ist eine Flachbatterie günstig.
Auf S kann auch verzichtet werden, denn bei offenem Eingang fließt praktisch kein Betriebsstrom.

Verdrahtungsprüfer

Bei der Schaltung nach Abb. 2 geht es um die Anzeige sehr geringer Widerstände. Daher kann eine „harte" Überprüfung von Leitungen und Kabeln, Steckern, Kontakten, Schaltern und kompletten Verdrahtungen erfolgen. Im Gegensatz zu Abb. 1 werden hier Widerstandswerte <10Ω erkannt. Die Belastung des Prüflings ist ebenfalls äußerst gering; Bauelemente können keinesfalls zu Schaden kommen. Die hohe Empfindlichkeit bringt der bei Leerlaufverstärkung arbeitende Operationsverstärker (Ausweichtypen: B 761, B 631).
R6 wird so eingestellt, daß B bei Kurzschluß am Eingang gerade leuchtet. Sie verlischt, wenn der Widerstand des Prüflings >10Ω ist. Polt man den Differenzeingang des Operationsverstärkers um, erfolgt entgegengesetztes Verhalten. Zur Spannungsversorgung eignen sich zwei Flachbatterien. Die Schaltung arbeitet



1 Ein elektronischer Durchgangsprüfer



2 Vielseitiges Prüfgerät zum Aufspüren auch kleiner Widerstände

auch bei Abweichungen der Betriebsspannung um ± 1V sicher. Sie kann mit minimal ± 2V betrieben werden (R8 dann 220Ω).

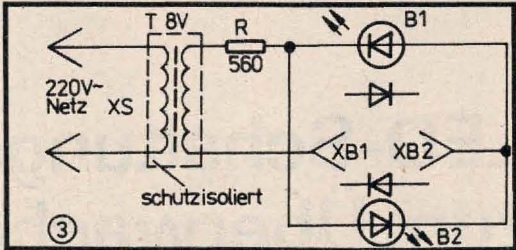
Diodentester

Die Schaltung nach Abb. 3 erlaubt die Funktionsüberprüfung und Ermittlung der Anschlüsse beliebiger Dioden einschließlich LED. Nimmt die Diode die oben gezeichnete Anschlußlage ein, leuchtet nur B1. Wird die Diode umgepolt, so leuchtet nur B2. Leuchten B1 und B2 überhaupt nicht oder aber zusammen, dann ist der Prüfling defekt.
Wenn die Anschlußklemmen (Telefonbuchsen oder Schaltkreisfassung bzw. Transistorfassung) freibleiben, wird dem Trafo kein Strom entzogen. Es sollte ein Klingeltrafo 8V/0,5A verwendet werden.

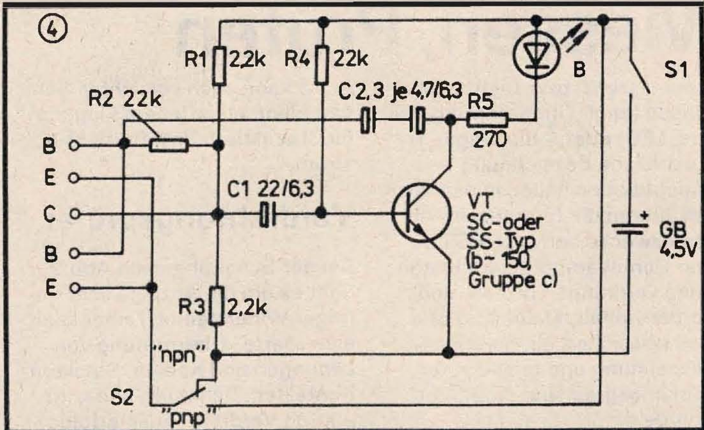
Transistortester

Bei der in Abb. 4 gezeigten Schaltung geht es um die Ermittlung der Anschlußordnung von Transistoren bei gleichzeitiger Funktionsüberprüfung.
S2 legt die Zonenfolge fest. Der Prüfling arbeitet dann bei richtigem Anschluß mit VT als Multivibrator. Die Funktionsweise dieser Schaltung wird durch B signalisiert. Sie leuchtet ohne Prüfling ständig und beginnt bei richtiger Anschlußlage zu blinken. Zum Anschluß des Prüflings bietet sich eine Reihe einer Schaltkreisfassung an. Es gibt sechs Kombinationsmöglichkeiten: Beginnt man von oben nach unten, ergibt sich die „Abfrage"-Reihenfolge BEC, ECB, CBE; dann erfolgt eine Kehrtwendung des Transistors um 180 Grad, und es ergibt sich (von oben nach unten) CEB, BCE, EBC.
Der Lastwiderstand für den Prüfling ist R1 oder R3. Es besteht bei der Schaltung keinerlei Überlastungsgefahr.

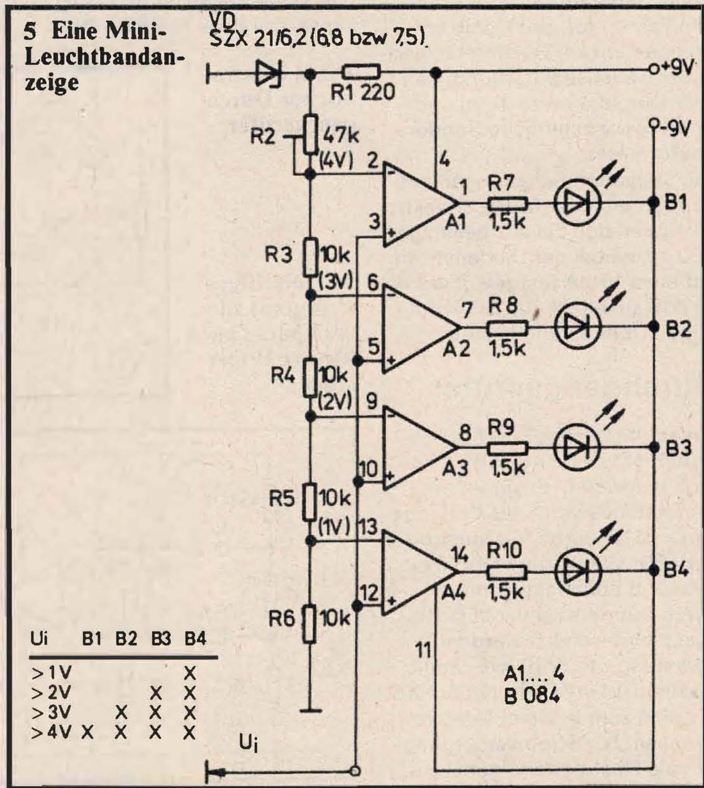
3 Diodentester für alle Typen



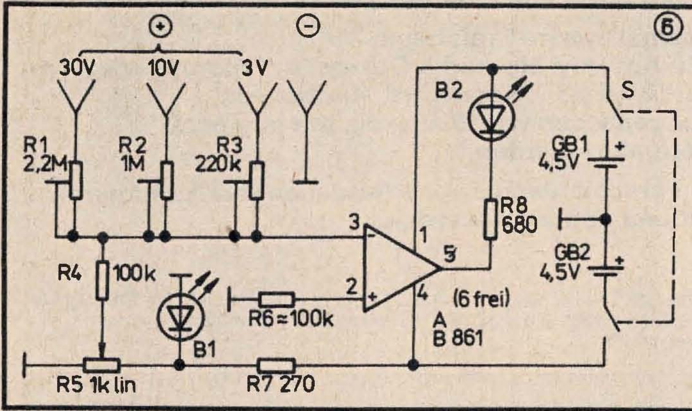
4 Transistortester für alle Bipolartypen



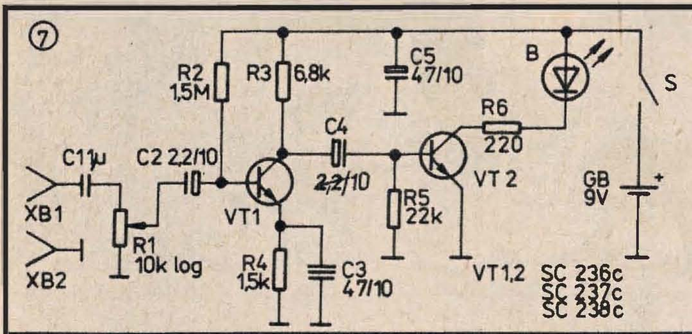
5 Eine Mini-Leuchtbandanzeige



Ui	B1	B2	B3	B4
>1V				X
>2V			X	X
>3V		X	X	X
>4V	X	X	X	X



6 Gleichspannungsmesser ohne Instrument



7 Ein NF-Spannungsindikator — Zeichnungen: Schmidt

Mini-Leuchtbandanzeige

Optische Anzeigen in Form von Punkt- oder Bandskalen bieten gegenüber einem analogen Meßinstrument oder Darstellung in Ziffern in einigen Fällen erhebliche Vorteile, wie schnelle Erkennung auch auf Entfernung, Trägheitslosigkeit und geringe Kosten. Sie sind so zum Beispiel als Füllstands- oder Positionsanzeiger zu finden.

Die Schaltung nach Abb. 5 stellt eine Komparatoranordnung mit einem 4-fach-Operationsverstärker dar, welche auf 1-V-Spannungsschritte reagiert. Durch Verhinderung der von VD erzeugten Referenzspannung kann die Empfindlichkeit erhöht werden. Die Schaltschwellen sind durch R2 bis R6 gegeben.

Man kann hier selbstverständlich auch Einzel- oder Zweifach-Operationsverstärker verwenden, wobei auch andere Grundtypen infrage kommen. Wird beispielsweise auf die Grundtypenreihe mit Open-Collector-Ausgang zurückgegriffen, müssen die LED umgepolt und gegen positive Betriebsspannung gelegt werden. Bei Verarbeiten positiver Eingangsspannungen muß man dann die Differenzeingänge umpolen.

Gleichspannungsvoltmeter

In der Schaltung nach Abb. 6 leuchtet B2, wenn ein bestimmter Spannungswert an den Eingangsklemmen überschritten wird. Drei Bereiche sind vorgesehen. Der Eingangswiderstand ist mit dem eingestellten Wert für R1 bis R3 recht hoch. Die Empfindlichkeit läßt sich mit R4 festlegen. Zum genauen Ablesen des Spannungswertes erhält dieses Potentiometer eine Skale 0 bis 3 und 0 bis 10 (jeweils gezehntelt). B1 stellt die Referenzspannung für den Komparator A (Ausweichtyp B 761) zur Verfügung und ist gleichzeitig Betriebsanzeige. Mit R1 bis R3 wird bei bekannter Eingangsspannung (Vergleichsinstrument) der Endwert justiert und dann durch Herunterregeln der Eingangsspannung die Skaleneinteilung durchgeführt. Zur Spannungsversorgung bieten sich auch hier zwei Flachbatterien an. Der Aufbau ist unkritisch und kann beispielsweise in einem kleinen Stapelkasten erfolgen.

NF-Spannungsanzeige

Die Schaltung nach Abb. 7 dient zur Anzeige von NF-Spannungen >10 mV und kann daher als Signalverfolger eingesetzt werden. Bei ausreichender Amplitude leuchtet B. Die Einstellung von R1 läßt somit auf den Wert der Tonspannung schließen. VT 1 ist ein gleichstrommäßig gegengekoppelter NF-Verstärker. Die verstärkte NF wird durch die B-E-Strecke von VT 2 gleichgerichtet. Die LED leuchtet somit im Rhythmus der ungeglätteten Halbwellen. Zur Stromversorgung läßt sich hier eine 9-V-Transistorbatterie einsetzen, so daß das gesamte Gerät recht klein aufgebaut werden kann.

Frank Sichla

Weitere Literatur zum Thema LED:

1 Schlenzig, K./Müller, W.: Lumineszenz-Mosaik, Originalbauplan Nr. 33, Militärverlag der DDR Berlin 1977

2 Jakubaschk, H.: LED- und LCD-Bauelemente und ihre Anwendung, electronica Band 208, 1. Auflage. Militärverlag der DDR Berlin 1983

3 Hirt, W.: LED-Leuchtband-Leuchtpunkt-Analoganzeigen, Elektronisches Jahrbuch 1984, S. 109ff, Militärverlag der DDR 1983

4 Schreiber, H.: 50 Hobbyschaltungen mit LED, Franzis-Verlag-München

Die Aufgabe „Warum" ist diesmal unsere Preisfrage.
Bitte sendet Eure kurzgefaßte Antwort bis zum 4. Dezember (Poststempel) an:
JUGEND+TECHNIK, 1026 Berlin, PF 43 – Kennwort „Knobeleien".
Unter den richtigen Einsendungen losen wir 10 aus, die mit je einem JUGEND+TECHNIK-Poster prämiert werden.

Interessiert sind wir auch an Vorschlägen für neue Aufgaben (mit Lösungen), die bei Eignung veröffentlicht und honoriert werden.

Preisträger 9/85:

Th. Bauer, 6403 Neuhaus-Schierschnitz; G. Bender, 7144 Schkeuditz; F. Hordig, 8040 Dresden; V. Lieboldt, 2790 Schwerin; L. Mügel, 6400 Sonneberg; K. Neschke, 8036 Dresden; H. Oemig, 1710 Luckenwalde; D. Stohl, 2600 Güstrow; S. Weinler, 2140 Anklam; A. Weise, 5300 Weimar

Was?

Klaus und Torsten finden in einer Scheune ein wildes Gelege von Hühnereiern. Um zu erfahren, wie alt die Eier sind, nehmen sie sie mit nach Hause, prüfen sie und sortieren sie nach folgenden Merkmalen: frische Eier, solche, die etwa drei Wochen alt sind, und solche, die älter als zwei Monate sind.
Was für eine Methode bietet sich an, um das ohne großen Aufwand so exakt zu bestimmen?



Wie?

Sicherlich habt Ihr schon davon gehört, daß eine Trombe – auch als Windhose bekannt – zu den gefürchteten Naturkatastrophen zählt. Meist werden durch diesen „Polypen der Lüfte" große Schäden verursacht; Bäume werden wie Streichhölzer umgeknickt und Häuser wie Spielzeug in die Luft geschleudert. Mit einer Geschwindigkeit bis zu 100 Metern in der Sekunde kreist und peitscht die Trombe und vernichtet alles, was in ihren Strudel gerät.
Wie entsteht eine solche Trombe?



Warum?

Die Brenndauer von Kerzen wird von ihrer Größe und Stärke bestimmt. Sind sie abgebrannt, ist fast nichts mehr von ihnen zu sehen.
Warum „verschwindet" eine Kerze, wenn sie brennt?



Wo steckt der Fehler?

In einer Gaststätte sitzen drei Männer an einem dreibeinigen Tisch und spielen Skat. Plötzlich verlöscht das Licht. Als es nach einigen Minuten wieder angeht, liegt der Wirt betäubt neben seiner leeren Kasse. – Mister Brown vernimmt die Männer, die die einzigen Gäste sind. Er ermittelt, daß niemand den Raum betreten oder verlassen hat. Skatspieler Nr. 1 sagt, er sei während der Dunkelheit zur Garderobe gegangen, um Streichhölzer zum Lichtmachen zu holen. Nr. 2 erklärt, er habe einen Bierdeckel unter ein Tischbein gelegt, damit dieser nicht mehr wackelt. Schließlich behauptet Nr. 3, das Fenster geschlossen zu haben, damit sein Mitspieler mit den Streichhölzern leuchten könne.



Lösung 10/85

Was?

Sechs Läufer nahmen teil, ihr Kollege wurde dritter.

Wie?

Bei dunklem Hintergrund läßt er den Blick horizontal, zum Beispiel von links nach rechts, großräumig und rasch über das Fernsehbild gleiten. Man kann dann einzelne Bildrhomben erkennen, die nach rechts geneigt sind. – Eine Bestätigung für Zeilenschreibung von oben nach unten.

Warum?

Das Eisen verbindet sich mit dem Sauerstoff der Luft, und es entsteht eine Rostmenge, die etwa das Zweieinhalbfache des ursprünglichen Eisens wiegt.

Wo steckt der Fehler?

Ein Feuer erlischt, wenn ihm der zur Verbrennung nötige Sauerstoff entzogen wird. Kommt das Wasser mit dem Brandherd in Berührung, so verdampft es. Wasserdampf entsteht, der den Brandherd einhüllt. Der Sauerstoff wird ausgeschlossen, und das Feuer erlischt. Ist das Wasser zum Löschen warm, so braucht weniger Wärme zum Verdampfen zugeführt werden. Mit heißem Wasser kann man also einen Brand schneller löschen.





knobeln

Beherrscher der Lüfte





Sie, die Militärflieger, sind es, wenn sie mit ihren Jagdflugzeugen am Himmel patrouillieren, aus Transportmaschinen Fallschirmjäger absetzen oder mit Kampfhubschraubern Panzer unterstützen.

Militärflieger der NVA –
das heißt, imposante Kampftechnik zu beherrschen; das heißt, immer bereit zu sein, einen Kampfauftrag für den Schutz unserer sozialistischen Heimat zu erfüllen.

Militärflieger der NVA –
das wirst du nach vierjährigem Studium an der Offiziershochschule „Franz Mehring".

Militärflieger der NVA –
das ist ein militärischer Hochschulberuf, ein Beruf für junge Männer, die Besonderes leisten wollen für die Bewahrung des Friedens.
Ein Beruf für dich!

Bewirb dich für den Beruf des Militärfliegers!
Mit 23 bist du Leutnant, mit 23 besitzt du ein Diplom, mit 23 bist du Militärflieger.

Informiere dich im Berufsberatungszentrum, frage den Beauftragten für Nachwuchssicherung an deiner Schule, hole dir Rat beim Wehrkreiskommando!

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind für das vierte Quartal 1985 angekündigt und käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken aufmerksam machen.

Mikrorechentechnik – allgemeinverständlich

Reiner Hopfer
(Reihe Polytechnische Bibliothek)
Etwa 160 Seiten mit 66 Abbildungen, 9 Tabellen, Broschur etwa 5,50 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1985

Das Buch vermittelt leicht verständlich allgemeine Zusammenhänge und Grundprinzipien, nennt die wichtigsten Einsatzgebiete und weist auf die Perspektiven der Mikrorechentechnik hin.

Wissenschaft und Menschheit

Band 20
400 Seiten mit 300 Abbildungen, Leinen 18 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1985

Namhafte Wissenschaftler legen Zeugnis ihrer wissenschaftlichen Arbeit ab, publizieren neueste Forschungsergebnisse, orientieren auf aktuellste Wissensvermittlung an Interessierte und Fachleute.

Digitale Signalstrukturen in der Informationstechnik

Adolf Finger
Etwa 240 Seiten mit 92 Abbildungen, 11 Tafeln, Pappband 25 Mark
VEB Verlag Technik, Berlin 1985

Das Werk führt in die Theorie digitaler Signalstrukturen ein. Es zeigt Realisierungsmöglichkeiten der Signalfolgen und ihren Einsatz auf verschiedenen Gebieten. Besonderes Augenmerk gilt den Pseudo-Zufallssignalen.

ABC-Umformtechnik – Metall

Autorenkollektiv
2., überarbeitete Auflage
Etwa 352 Seiten mit 682 Abbildungen, 72 Tabellen, Leinen 48 Mark
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1985

Das Lexikon enthält 770 definierte Begriffe und 308 Hinweisbegriffe aus den Hauptgebieten der Umformtechnik, der zugehörigen Peripherie und den angrenzenden Gebieten sowie aus der in der Umformtechnik angewandten Automatisierungs- und Rechentechnik.

Ton und Bild

Aufnahme- und Wiedergabetechnik
Autorenkollektiv
Etwa 260 Seiten mit 245 Abbildungen, 23 Tafeln, Pappband 19,50 Mark
VEB Verlag Technik, Berlin 1985

1000 Artikel vermitteln das Wichtigste über Plattenspieler, Magnetton-, Video- und Bildplattentechnik. Dabei werden die verschiedenen Systeme sowie der Aufbau der Geräte und deren Wirkungsweise beschrieben.

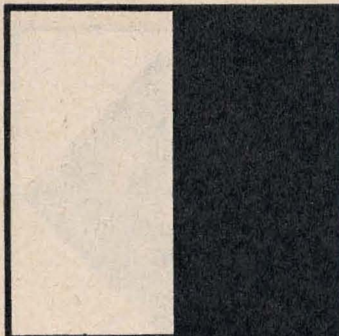
BI-Taschenlexikon Wasser

368 Seiten mit 292 Abbildungen, Leinen 15 Mark
VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1985

In anschaulicher Form werden die wichtigsten Begriffe aus dem Gebiet der Wasserwirtschaft (Wassergewinnung, -nutzung, -speicherung, -verteilung u. a.) sowie auch zum Wasserbau behandelt.

Kleines Lexikon der automatischen Steuerung

H. Fuchs
2., bearbeitete Auflage
(Reihe Automatisierungstechnik, Band 194)
Etwa 80 Seiten mit 90 Abbildungen, 2 Tafeln, Broschur 4,80 Mark
VEB Verlag Technik, Berlin 1985



Die unterschiedlichsten Begriffe der automatischen Steuerung werden erläutert. Neue Begriffe aus der Mikroelektronik, Sensortechnik, Industrierobotertechnik und Lichtleitertechnik wurden berücksichtigt.

Deutsche Eisenbahnen 1835–1985

Autorenkollektiv
288 Seiten mit 400 Abbildungen, Leinen 39,80 Mark
transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin 1985

Das Buch schildert die Geschichte der deutschen Eisenbahnen von ihren Anfängen bis zur Gegenwart. Zahlreiche Bilder, auch historische Aufnahmen, ergänzen den Text.

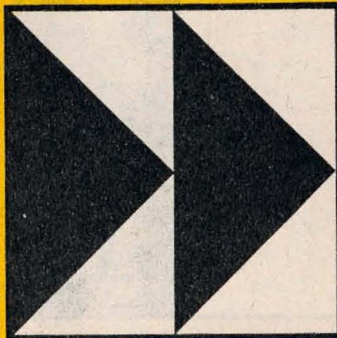
Industrierobotersteuerungen

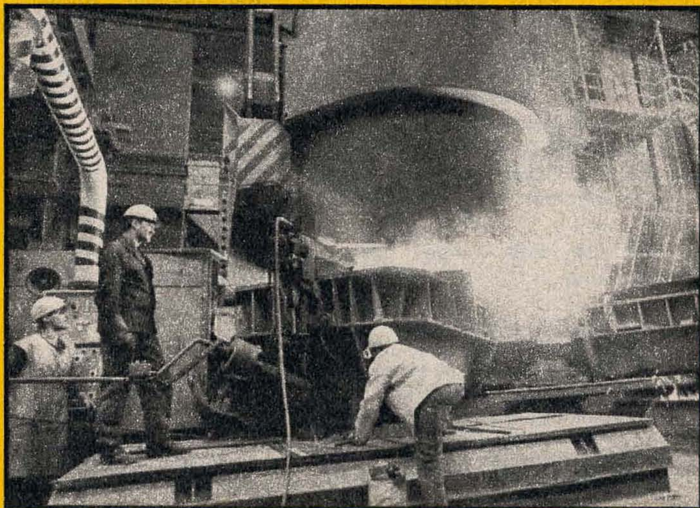
Autorenkollektiv
Etwa 320 Seiten mit 255 Abbildungen, 22 Tafeln, Kunstleder etwa 32 Mark
VEB Verlag Technik, Berlin 1985

Ausgehend von den Grundaufgaben der Industrieroboter wird der Aufbau von Robotersteuerungen systematisch dargestellt. Dabei wird auf die Steuerung der Bewegung, auf die Programmierung und Bedienung und auf den Einsatz von Sensor- und Erkennungssystemen eingegangen.

Содержание:

Vorschau 12/85





Stahl aus dem Konverter

In 38 Minuten erzeugt ein Konverter im Konverterstahlwerk des Eisenhüttenkombinates Ost 210 Tonnen Stahl. Jährlich können in dem Werk 2,2 Millionen Tonnen Rohstahl und 2,1 Millionen Tonnen Halbzeuge produziert werden. Wir stellen die Technologie der Stahlerzeugung vor.



Wo ist die Antimaterie?

Ähnlich, wie ein Spiegel alle Gegenstände verdoppelt, so treten die Elementarbausteine der Materie in Paaren auf. Wenn aber mit jedem Materieteilchen auch gleichzeitig ein Antiteilchen entstand, wo ist dann die Antimaterie verblieben? Ist unser Bild von der Entstehung der Materie falsch? Astrophysiker und Elementarteilchenphysiker finden eine Antwort.



Loipe '86

Von Jahr zu Jahr werden es mehr, die sich auch im Winterurlaub aktiv erholen. Für die, die sich das erste Mal auf die Bretter stellen wollen oder die noch etwas wacklig darauf stehen, geben wir zahlreiche Hinweise in unserer JU+TE-Skischule. Auch an Verhaltens- bzw. Grundregeln vor und während einer Skiwandertour ist dabei gedacht.

Fotos: ADN-ZB; JW-Bild/ Krause; Archiv

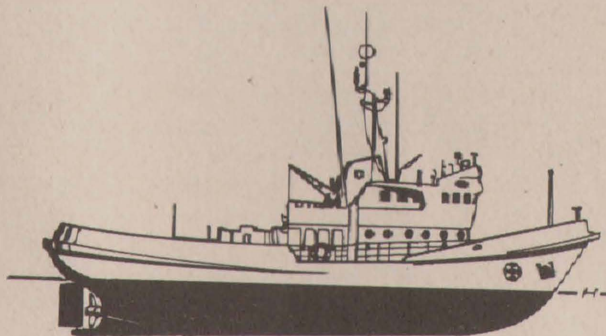
JU+TE-Typensammlung
11/1985

Schiffahrt **A**

Seenotrettungs-kreuzer R 27

Zu dem polnischen Seenotrettungsdienst gehören vier große Seenotrettungskreuzer des Typs R 27. Der R 27 ist ein Einschraubenschiff. Als Antriebsanlage dienen zwei Cegielski-Sulzer Diesel. Neben der notwendigen Ausrüstung für Seenotrettungseinsätze hat das Fahrzeug zwei komplette Taucherausrüstungen an Bord. Eine Bergungspumpe kann zum Lenzen von havarierten Schiffen eingesetzt werden. Bei der Brandbekämpfung speist diese Pumpe eine Feuerlöschkanone. Entsprechend seiner Bauart ist das Fahrzeug sehr gut zum Schleppen geeignet. Für die Besatzung stehen sieben Doppelbettkabinen sowie moderne Wirtschafts- und Sanitärräume zur Verfügung.

Einige technische Daten
Herstellerland: VR Polen
Länge über alles: 30,40 m
Breite: 8,30 m
Tiefgang: 3,90 m
Verdrängung: 200 ts
Antrieb: 2 × 450 kW
Geschwindigkeit: 13 kn
Besatzung: 8 Mann



JU+TE-Typensammlung
11/1985

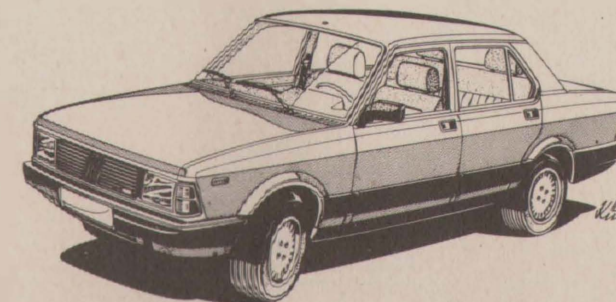
Kraftwagen **B**

FIAT Argenta 120 IE

Zu den derzeit größten Pkw-Modellen des italienischen FIAT-Konzerns zählt der Typ ARGENTA, der sich durch moderne Formgebung, solide Innenausstattung und ausgezeichnete Fahrleistungen auszeichnet. Wahlweise wird er mit Vergaser-, Diesel- und Turbodieselmotor ausgerüstet.

Einige technische Daten
Herstellerland: Italien
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor
Antrieb: Hinterräder
Kühlung: Flüssigkeit
Hubraum: 1995 cm³
Leistung: 90 kW bei 5300 U/min
Verdichtung: 9:1
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: Fünfgang

Länge/Breite/Höhe: 4434/1655/1435 mm
Radstand: 2563 mm
Spurweite: 1381/1353 mm
Leermasse: 1285 kg
Höchstgeschwindigkeit: 175 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 7,2…10,5 l/100 km



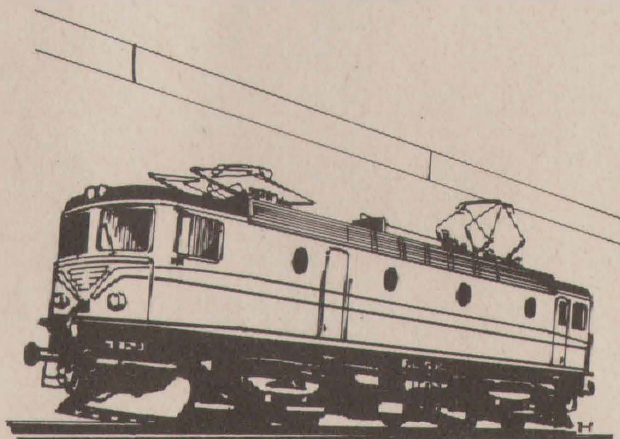
JU+TE-Typensammlung
11/1985

Schienenfahrzeuge **E**

Thyristorlokomotive Rc 5

Die Schwedischen Staatsbahnen erhielten bis 1985 40 Lokomotiven dieser neuen Baureihe. Die Rc 5 ist mit einem mikrorechnergestützten Meldesystem ausgerüstet, mit dessen Hilfe der Lokomotivführer ständig Informationen über den Zustand der Lokomotive und, falls notwendig, auch Anweisungen zur Fehlerbeseitigung erhält. Die Lok besitzt vier Fahrmotoren. Der Führerstand ist klimatisiert.

Einige technische Daten
Herstellerland: Schweden
Spurweite: 1435 mm
Treibraddurchmesser: 1300 mm
Länge über Puffer: 15520 mm
Kastenbreite: 3150 mm
Fahrleitungsspannung: 15 kV/16⅔ Hz
höchste Anfahrzugkraft: 290 kN
Bremsung: Scheiben- und Klotzbremse
Motorenleistung: 3600 kW
Dienstmasse: 78 t
Höchstgeschwindigkeit: 135 km/h

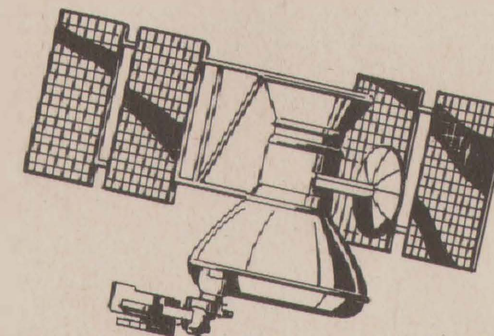


JU+TE-Typensammlung
11/1985

Raumflugkörper **F**

VEGA 1 und 2

Zur Erforschung der Venus und des Kometen Halley wurde am 16. Dezember 1984 die sowjetische Sonde VEGA 1 gestartet. Ihr folgte fünf Tage später VEGA 2. Nach sechsmonatigem Flug erreichten beide Raumflugkörper den venusnahen Raum (VEGA 1: 9. Juni 1985, VEGA 2: 13. Juni 1985), wo sie Landekörper aussetzten, die am 11. bzw. 15. Juni weich auf der Venusoberfläche niedergingen und Meßwerte zur Erde übermittelten.
Während des Eindringens in die Venusatmosphäre war von jeder Landekapsel eine Ballonsonde abgetrennt worden, die heliumgefüllten Ballons drifteten zwei Tage lang durch die Planetenatmosphäre und übermittelten gleichfalls über die als Relaisstation dienenden Muttersonden meteorologische Meßwerte zur Erde.
Die VEGA-Sonden setzten ihren Flug in Richtung des Kometen Halley fort, den sie Anfang März 1986 in 10000 bzw. 3000 km Abstand passieren werden.
Mit Hilfe einer umfangreichen Meßausrüstung sollen Angaben über physikalische und chemische Parameter des Kometen gewonnen und von zwei Fernsehkameras Aufnahmen direkt zur Erde übermittelt werden.



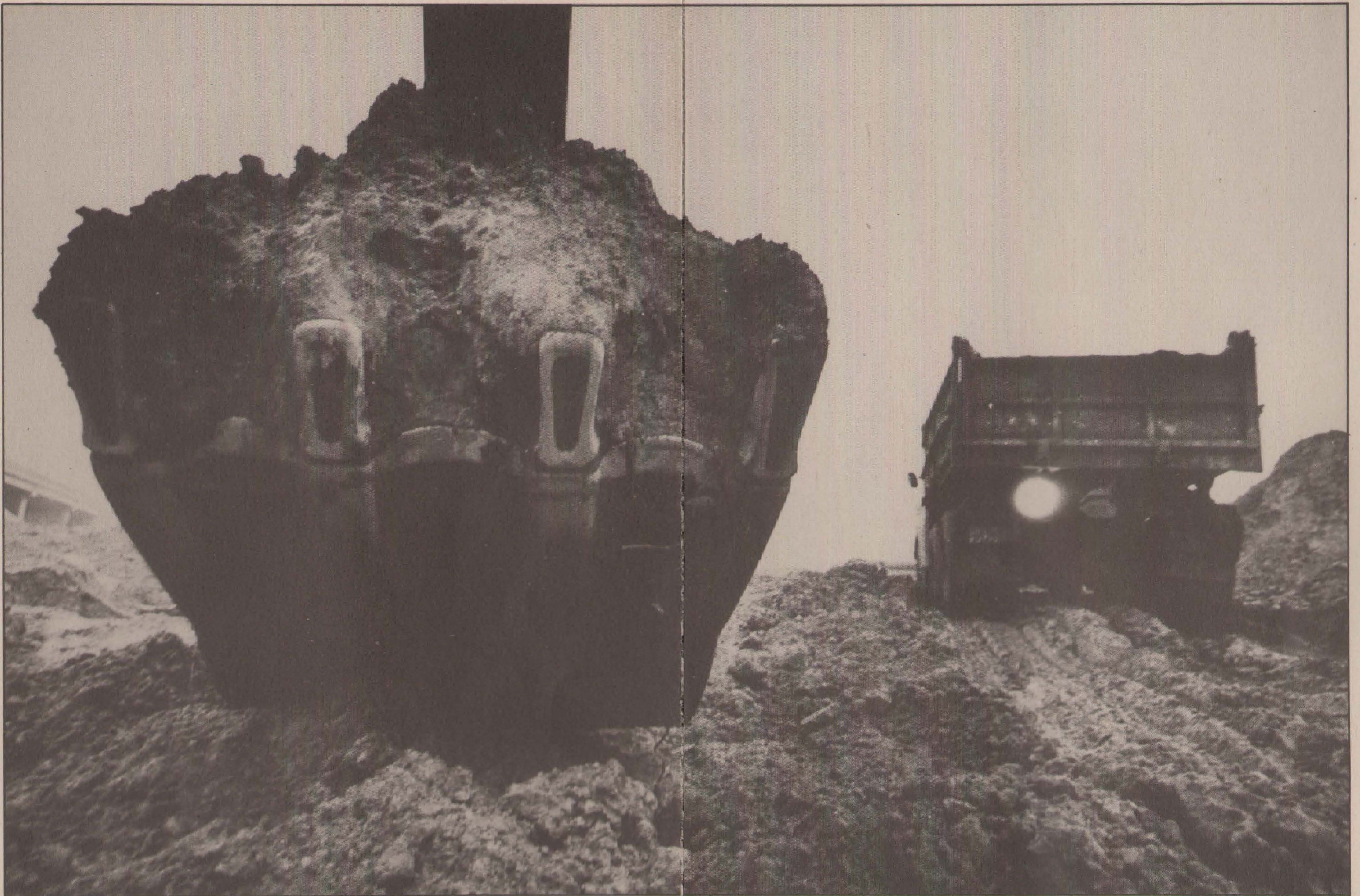


Foto: Dießel

Dacia 1410 TLE



Seit 1969 bestimmt der Dacia 1300 das Fertigungsprogramm des rumänischen Automobilwerkes Pitesti-Colibasi. In jüngerer Zeit arbeiten die Techniker verstärkt an dessen Weiterentwicklung. 1985 ging das Modell 1310 TL in Serie, das neben technischen Verbesserungen z. B. am Motor auch einen überarbeiteten Innenraum bietet.

Mit dem neuesten Modell 1410 TLE sollen vor allem die internationalen Sicherheitsbestimmungen erfüllt werden. Eine der wichtigsten Maßnahmen: das Verlegen des Kraftstofftanks über die Hinterachse (bisher dahinter), wodurch der Kraftstoffvorrat bei einem eventuellen Auffahrunfall besser geschützt ist. Verbesserte Gemischaufbereitung und Fünfganggetriebe sollen den Durchschnittsverbrauch auf weniger als 7,5 l/100 km senken. Neue Innenausstattung (Zweispeichenlenkrad, komfortablere Sitze) sowie Retuschen am Äußeren (Plastgriff, Heckspoiler, geprägte Radfelgen) kennzeichnen das erneuerte Erscheinungsbild.

Nach 1987 ist die Fertigung eines wesentlich modernisierten Modells mit etwa 4 m Gesamtlänge geplant, das auch mindestens 60 kg leichter als das bisherige sein soll.



Einige technische Daten

Herstellerland: SR Rumänien
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Otto
Hubraum: 1397 cm^3
Leistung: 48 kW bei 5500 U/min
Antriebsart: Frontantrieb
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: 5 Gänge
Länge: 4348 mm
Höhe: 1434 mm
Breite: 1633 mm
Radstand: 2441 mm
Spurweite v./h.: 1312 mm/1322 mm
Leermasse: 920 kg
Höchstgeschwindigkeit: 150 km/h
Kraftstoffverbrauch: 90 km/h: 7,25 l/100 km;
Stadtverkehr: 9,25 l/100 km

Fotos: Titel JW-Bild/Krause; III./IV. US Böttcher

JUGEND + TECHNIK Autosalon

Dacia 1410 TLE



ISSN 0022-5878